# Neue Untersuchungen

aus dem Gebiete

der

# Anatomie und Physiologie

von

**F. J. C. Mayer,**

Dr. der Philosophie und Medicin, ord. öffentl. Prof. der Anatomie und Physiologie und Director des anatomischen Instituts an der Universität zu Bonn.

Mit einer Tafel.

**Bonn.**

In Commission bei H. B. König.

**1842.**

Buchdruckerei von F. P. Lechner in Bonn.

# Vorwort.

Die hier folgenden neuen Untersuchungen aus dem Gebiete der Anatomie und Physiologie enthalten theils vor mehren Jahren gemachte und in meinen Vorlesungen veröffentlichte Beobachtungen, theils in neuerer Zeit hinzugekommene, und ich hoffe, sie werden ihren Titel rechtfertigen. Die Periode der großen Entdeckungen in der Anatomie und Physiologie, selbst in dem comparativen Theile dieser Doctrinen, ist längst vorüber und dem Schüler Cuvier's bleibt nur wenig Neues mehr zu sehen übrig. Es ist jedoch tröstlich, daß auch eine kleine neue Entdeckung in dem Innern der thierischen Organisation öfters ein Licht auf das ganze Gebäude des Lebens wirft, welches große allgemeine Ueberblicke nicht gewähren. Dieses Innere der organischen Welt bleibt aber immer noch eine unerschöpfte Fundgrube für den Forscher, welche ihren geheimnißvollen Reitz nie verliert. Wenn die abstracten Wissenschaften den menschlichen zur Höhe strebenden Geist in einer unendlichen Spirallinie in sich selbst hinein und zurück führen, so entfalten die Naturwissenschaften gleichsam diese Spirale, und stillen, indem

sie unserm Auge stets neue Anschauungen vorführen, den unauslöschlichen Durst des Wissens, die Plage und Freude des Menschen, wenigstens in kleinen Tropfen, und so kommen wir allmählig und unvermuthet an der Sphinx vorüber.

# Ueber die Form der Stimmritze (Glottis).

Die Stimmritze (Glottis) wird gewöhnlich als eine einfache, von vorn nach hinten laufende Spalte gebildet und begränzt durch die Ränder der sogenannten untern Stimmbänder (Ligamenta glottidis seu thyreo-arytaenoidea inferiora), beschrieben. Es ist dieselbe aber keine solche einfache Spalte, sondern sie zeigt, genauer betrachtet, eine etwas complicirte Form. Man muß nämlich zwei Theile dieser Spalte, den vordern längern Theil, welcher die gewöhnlich beschriebene Ritze oder Längenspalte bildet, und den hintern kleinen Theil derselben, welcher eine rundliche Oeffnung darstellt, unterscheiden. Den vordern Theil nenne ich nun die eigentliche Spalte oder Ritze, Rima glottidis, den hintern Theil dagegen das Loch oder das Oehr des Glottis, Lumen glottidis. Es gleicht daher die ganze Glottis einer Nadel mit ihrem Oehr oder besser einem Knopfloch mit der rundlichen Erweiterung für den Knopf. Dieser hintere Theil der Stimmritze oder das Oehr des Glottis wird nicht durch die Ligamenta thyreo-arytaenoidea inferiora gebildet, welche an dieser Stelle vielmehr aufhören, sondern durch die Aushöhlung der Cartilago cricoidea nach hinten und die innere Fläche der Cartilagines arytaenoideae, nach der Seite hin. Es wird dadurch eigentlich eine Rinne oder ein Halbkanal gebildet, welchen ich Incile glottidis nennen will, und welcher sich, so zu sagen, in die Aushöhlung der Pars membranacea der Luftröhre fortsetzt.

Diese Form der Glottis ist bis jetzt noch gar nicht berücksichtigt und unterschieden worden, am wenigsten hat die bisherige Physiologie auf diese Form bei Erklärung der Erzeugung und Hervorbringung der Stimme Rücksicht genommen, wobei dieselbe doch eine so große Rolle spielt, und einen so wesentlichen Einfluß ausübt, wovon aber hier nicht ausführlich gesprochen werden kann, indem ich diesen Gegenstand an einem andern Orte einer weitläufigen Untersuchung unterwerfen werde.

Es kömmt diese Form der Glottis auch bei dem Larynx der Säugethiere vor und zwar noch in stärkerer Differenz hervortretend, als bei dem Menschen, und vorzugsweise den Grund enthaltend zu verschiedenen Modifikationen der Stimme der Säugethiere.

Hiervon aber vorläufig abgesehen, will ich hier einen andern, theils für den Physiologen, theils aber auch für den praktischen Arzt vielleicht nicht uninteressanten Vorgang besprechen, welcher von dieser beschriebenen Form der Glottis abhängig zu seyn scheint. Es ist nämlich die Rede von der Reitzbarkeit und Verschließbarkeit der Glottis. Es ist dem angeführten Baue der Stimmritze gemäß nur der vordere Theil der Stimmritze, die Spalte, völlig verschließbar, was schon durch die Contraction der Musculi thyreo-arytaenoidei und ihre Wulstung oder Faltung geschieht; der hintere Theil derselben kann aber selbst bei Contraction der Musculi ary-arytaenoidei obliqui, und des M. ary-arytaenoideus transversus mehr oder mindereine runde Oeffnung bleiben, indem die innere (vordere) Fläche der Cartilago cricoidea unverändert bleibt. Ein ähnliches Verhältniß findet in Beziehung auf die Reitzbarkeit der Glottis statt. Nur die vordere Spalte der Glottis, und die Ränder der Ligamenta thyreo-arytaenoidea sind reitzbar oder vielmehr empfindlich, die hintere Oeffnung ist es nur sehr wenig. Es gestattet somit diese Oeffnung stets einigen freien Raum zum Durchgange von Flüßigkeiten.

Es entsteht nun die Frage: ist nicht in und mit dieser Form der Glottis die Möglichkeit gegeben, daß Flüßigkeiten, vorausgesetzt in äusserst kleinen Quantitäten, durch die Glottis, nämlich durch den hintern Theil oder das

Oehr derselben in den Larynx und in die Luftröhre gelangen können, ohne die empfindliche vordere Spalte der Stimmbänder zu berühren, also unmerklich und ohne diese zu reitzen und ohne so alle die Zufälle von Hemmung des Athmens und der Erstickung herbeizuführen, welche die gewöhnlichen Folgen der Reitzung der Stimmbänder sind?

Ich will hierdurch nicht für die alte Hippokratische Lehre das Wort wieder aufnehmen, vermöge welcher eine Aufnahme der Nahrungssubstanzen, namentlich der flüssigen, auch durch die Luftröhre statt finden soll, und wogegen ich selbst, namentlich in Betreff des Eindringens von Flüssigkeiten (z. B. des Schaafwassers bei dem Fötus in die Luftröhre), entscheidende Gegenbeweise aufgeführt zu haben glaube (S. meine Abhandlung: Tritt beim Ertrinken Wasser in die Lungen in Hufeland's Journal 1824. 3tem Heft.); aber diese Streitfrage kann von einer andern Seite aufgefaßt werden, oder vielmehr unter einem beschränkten Gesichtspunkte zur nochmaligen Discußion kommen, wodurch ich durch die nachfolgende, an mir selbst gemachte Beobachtung glaube berechtigt zu sein.

Bisweilen im Winter, in Folge der Anstrengung der Lunge beim Vorlesen in einem großen Saale, von catarrhalischen Affectionen ergriffen, bediente ich mich zur Milderung derselben der gewöhnlichen sogenannten Brustcaramelen, aus Zucker, Gerstenschleim ꝛc. bestehend. Bei dem Gebrauche derselben machte ich über deren auflösende und expectorirende Wirkung folgende Beobachtung. Einige Minuten schon nach dem Genuße dieser Caramelen, sowie auch ebenso nach dem Genuße des gewöhnlichen gebrannten Zuckers, des Honig-Zuckers u. s. f. trat eine Expectoration von Schleim aus der Luftröhre oder aus dem Larynx, um so tiefer, je später dieselbe erfolgte, ein. Die Schnelligkeit, mit welcher diese Wirkung eintrat, ließ die Erklärung nicht zu, daß das genommene Expectorans in den Magen gebracht und daselbst durch Absorption erst ins Blut aufgenommen, von diesem aus auf das Nervensystem der Luftwege eingewirkt hätte. Die Annahme einer Einwirkung desselben auf die Nerven des Magens und von da aus per Consensum auf die der Luftröhre und des Larynx, hätte, obgleich nur hypothetisch, ehender sich geltend machen können, allein auch sie erschien sogleich überflüßig und nicht naturgemäß, als ich bei diesem Vorgange wahrnahm, wie der aus der Luftröhre und dem Larynx kommende Schleim ganz süß und zwar bereits tief unten in dem Larynx und in der Luftröhre gefühlt und empfunden wurde.

Es war daher die natürlichste Erklärung die, daß von dem süßen Stoffe ein kleiner Theil, mit dem Speichel und dem Schleime der Mund- und Nasenhöhle gemischt, in den Larynx trete, wozu jene hintere rundliche Oeffnung der Glottis die Gelegenheit darbietet und solches Herabträufeln in ganz kleinen Quantitäten zuläßt, ohne daß die Reitzbarkeit der eigentlichen Stimmritze dabei in Anspruch genommen wird.

Ich möchte daher eine neue und einfache Erklärung der Wirkung der **Remedia expectorantia**, und zwar zunächst der milden, süßschleimigen Brustmittel, in Vorschlag bringen, vermöge welcher kleine Quantitäten dieser eingenommenen Mittel, mit dem Schleime der Mundhöhle vermischt, unmerklich in die Höhle des Larynx bis tief hinab in die Luftröhre und ihre Verzweigungen gelangen, und hier nun, früher oder später sich ansammelnd, durch ihren lokalen Reitz die Expectoration bewirken. Dahin gehören, ausser dem Zucker und Honig und ihren Präparaten, der Pflanzenschleim (**Althaea, Glycirrhiza**) und das Gummi (**Gummi arabicum, G. tragacanth.**). Eine andere Klasse der **Remedia expectorantia** mögen diejenigen Arznei-Stoffe darstellen, welche durch eine reitzende, nauseose und selbst Erbrechen erregende Wirkung auf die Magennerven die Expectoration **per Consensum** oder durch Aufregung des ganzen Complexus des herumschweifenden Nerven hervorbringen, z. B. als reitzende der scharfe ätherischölige Stoff der **Inula Helenium**, das **Gummi ammoniacum**, alle ätherischölige Stoffe, als **semen anisi, foeniculi**, sodann als **Nauseosum** das Antimonium (als **Stib. tartar., Sulph. aurat., Kermes** u. s. f.), die **Ipecacuanha** u. s. w.

Eine zweite Folgerung, welche ich an diese Beobachtung anknüpfen möchte, betrifft den Sitz der Geschmacksempfindung.

Die grausamen Versuche, welche Panizza und Andere mit Durchschneidung der verschiedenen Nerven der Zunge angestellt haben, beweisen meines Erachtens nicht, was von ihnen ausgesagt wird. Wenn nach Durchschneidung des **Rami lingualis Nervi Vti** und bei Integrität des **Nerv. glossopharyngeus** Hunde noch Empfindung für scharfe nauseose Stoffe, wie z. B. für **Tinct. colocynth.** übrig behielten, so beweiset dies blos, daß noch Sensibili-

tät für solche heftigwirkende Stoffe in dem Rachen übrig blieb und höchstens, daß der Sitz des Ekels in diesem Nerven und in dem des Isthmus der Rachenhöhle, — denn es waren ja auch noch die Verästlungen des zweiten Astes des fünften Paares unversehrt vorhanden, — seinen (ersten) obersten Sitz habe.

Für den Geschmack des Sauren und des Süßen steht aber nach meiner Beobachtung fest, daß selbst der Spitze der Zunge dieser Geschmack noch zukömmt, während der scharfe, bittere und nauseose Geschmack mehr gegen die Mitte und nach hinten erst beginnt, aber mit der Zunge nicht abgegränzt bis nach abwärts in den Magen sich erstreckt.

Daß aber der süße Geschmack ebenfalls tiefer nach abwärts sich erstrecke und selbst das Geschmacksorgan, die Zunge, überschreite, namentlich bis in die Schleimhaut des Larynr und der Luftröhre sich verbreite, beweißt die süße Empfindung des Schleimes der Luftwege bei der oben erwähnten Beobachtung ganz deutlich. Einen zweiten Beweis für die Richtigkeit dieser Ansicht liefert die pathologische Semiotik. Das Gefühl der Süßigkeit, oder vielmehr der Geschmack des Süßen, tritt nämlich im pathologischen Zustande sowohl im Larynr, als auch tiefer unten in der Luftröhre zu Tage. Ich erinnere an den süßen Geschmack des Blutes, welcher der **Haemoptysis** gewöhnlich vorausgeht, an den süßen Geschmack des Eiters bei der Lungensucht u. s. f.: Erscheinungen, welche allgemein als ein sicheres diagnostisches Zeichen, dort des bald sich zeigenden Blutsturzes, hier des neu aufgebrochenen Lungengeschwüres, angesehen werden.

Die Lehre von den sogenannten Geschmackswärzchen der Zunge bedarf wohl überhaupt einer neuen Revision. Man findet in den anatomischen Lehrbüchern gewöhnlich vier Arten von Geschmackswärzchen aufgeführt, nämlich **Pap. vallatae seu capitatae, Pap. fungiformes, Pap. conicae u. Pap. filiformes.** Jene kann man als nackte Zungenwärzchen ansehen; die sogenannten **Pap. conicae und filiformes** sind mehr **Pap. villosae der Membrana mucosa** der Zunge zu nennen. Auch sind die ersten beiden, die **Pap. vallatae** und **Pap. fungiformes**, wesentlich nicht verschieden sondern ganz gleichförmig gebildet und weichen nur in der Größe von einander ab und darin, daß der umgebende Wulst (**vallus, circumvallatae**) bei den größern, breitern mehr entwickelt ist, als bei den kleinern **Pap. fungiformes.** Nach meiner Ansicht sind nun die größern Zungenwärzchen, die **Papillae vallatae et fungiformes**, der Sitz des Tastsinnes der Zunge; die kleinern, die **Papillae conicae et filiformes** oder die **Pap. villosae** der Schleimhaut der der Zunge der eigentliche Sitz des Geschmacksinnes, sowie auch der des Gefühlsinnes überhaupt.

Die Gründe für meine Meinung sind folgende:

1. Der Geschmack des Süßen, Sauren, Salzigen und Bittern findet nicht nur an der Wurzel der Zunge und auf ihrer hintern Fläche, da wo die **Papillae vallatae** sich befinden, statt, sondern auch an der mittlern Fläche derselben bis zu der Spitze der Zunge; so daß den übrigen Zungenwärzchen, zunächst den **Papillis fungiformibus** auch Geschmackssinn zugeschrieben werden muß. Auch die Stärke oder Intensität der Geschmacksempfindung ist nicht größer an der Stelle der Zunge, wo die **Papillae vallatae** sich befinden, sondern vielmehr etwas schwächer als in der Mitte und gegen die Spitze der Zunge hin. Es richtet sich vielmehr diese Intensität, abgesehen von der Stärke des Reitzes des Geschmacksobjectes, nach der Größe der Oberfläche der Zunge, welche von dem Geschmacksobjecte berührt wird.

2. Der Geschmack des Süßen, Sauren u. s. f. findet auch statt an dem Rande der Zunge, ja selbst an der untern Fläche der Spitze der Zunge, wie sich Jeder selbst überzeugen kann, an Stellen, wo keine **Papillae fungiformes**, sondern blos **Papilla filiformes** und **conicae** oder bloße **Pap. villosae** der **Mucosa** vorhanden sind.

3. Auch an den übrigen Stellen der Schleimhaut der Mundhöhle bemerken wir im geringern Grade eine Geschmacksempfindung, z. B. am Gaumen, am Gaumensegel u. s. f.

4. Für die Geschmacksempfindung des **Larynx** und der Luftröhre, wo Niemand noch **Pap. vallatae** wahrgenommen hat, sind oben die Gründe angeführt.

5. Daß eine nicht undeutliche Spur von Geschmacksempfindungen noch im Magen, namentlich an der **Cardia** sich vorfinde, dafür dürften die Gefühle beim Ekel sprechend seyn.

6. In dem Organe des dem Geschmackssinne in chemisch-vitaler Hinsicht ähnlichen Geruchssinnes findet die analoge Empfindung ohne solche größere Wärzchen, nur vermittelst der ganz kleinen Papillen (**papillae villosae**) statt.

7. Die Papillae vallatae und fungiformes eignen sich wegen ihrer Dichtigkeit und der Stärke ihres Ueberzuges mehr zu Organen des Tastsinnes, als zu Organen des Geschmackes, wo die Empfindung durch bloße Tränkung eines in Wasser aufgelösten Sinnesstoffes vermittelt wird.

8. Sie eignen sich dagegen wegen ihrer auf der Zunge zerstreuten Stellung zu Tastwärzchen, gleichsam zum Abmeßen der Objecte, welche die Zunge zu befühlen und zu betasten hat. Es ist auch der Zunge der Tastsinn im hohen Grade einwohnend, was wir zugeben werden, wenn wir bedenken, wie fein fühlend sich dieselbe zu benehmen hat beim Kauen und Zermalmen der Bissen, um zu empfinden, was hart und unverdaut hin und wieder zwischen die Zähne geschoben werden muß, und ohne zwischen diese selbst zu gerathen, was leicht geschieht, wenn wir beim Kauen zerstreut sind, an etwas aufmerksam denken, oder dazwischen sprechen wollen. Die Gewohnheit läßt uns die große Geschicklichkeit der Zunge übersehen. Man könnte sagen, die Papillae vallatae seyen wie in einem Winkelmaaß angelagert, um so dem Raumsinn dienlicher zu sein.

9. Die Papillae vallatae sind übrigens nur Anhäufungen der Papillae fungiformes und zuletzt der Papillae conicae oder filiformes. Sie sind da angelagert, wo die Reibung beim Kauen am stärksten ist und man könnte sie natürliche Hühneraugen der Zunge nennen, denn auch die sogenannten Hühneraugen entstehen durch Druck auf mehre Hautwärzchen, welche zu einem Höckerchen verschmelzen.

10. Ich will damit jedoch nicht läugnen, daß die Papillae vallatae und fungiformes nicht auch, und besonders letztere, im geringen Grade zur Geschmacksempfindung dienen können, sondern nur behaupten, daß sie vorzugsweise Tastwärzchen sind, was ich glaube durch hinreichende Gründe erwiesen zu haben.

Der chemische Sinn des Schmeckens, so wie der des einfachen Gefühles, findet auf der ganzen Oberfläche der Zunge statt. Der höhere Tastsinn wird aber nur durch die größern Papillen, durch die Pap. vallatae et fungiformes und ihre räumliche Anordnung auf der Zunge möglich. Auch in den andern Sinnesorganen ist der Gefühlssinn und der chemische Sinn an ein Nervengebilde gebunden. So empfindet oder fühlt oder betastet gleichsam dieselbe Retina das Lichtbild und empfindet das chemische Quale des Lichtes als Farbe, und wir bemerken keinen besondern Unterschied an ihren Papillen. Man muß zwar in der Netzhaut mehr oder minder deutlich eine Schicht als Corpus striatum (z. B. am schönsten bei Lepus cuniculus, auch bei den Amphibien, dem Frosche u. s. f.) und eine Cylinderpapillen-Schichte unterscheiden, allein jene bildet nur die Grundlage von dieser, oder es hängen diese Papillen gleichsam wie Vorticellen an den Fäden von jenen. Der chemische Sinn der Farbe wird, wie der des Geruches und Geschmackes, durch den Reiz des in chemisch-polarischer Zersetzung begriffenen Sinnobjektes hervorgebracht, während der Tastsinn, selbst der des Lichtbildes, nur die Oberfläche des Sinnobjectes befühlt.

## Bursa pharyngea.

Die von mir bei mehren Säugethieren gefundene und in Nro. 287. April 1840 der Notizen von v. Froriep beschriebene Bursa pharyngea, von welcher ich daselbst aussagte, daß von ihr bei dem Menschen nur ein Rudiment sich vorfinde, habe ich seither bei genauer Untersuchung dennoch auch an menschlichen Leichen, mehr oder weniger, entwickelt gefunden. Es liegt diese Bursa pharyngea, als ein Schleimsack, mitten in der den Körper des Keilbeines deckenden Schleimhaut, hinter den Choanen oder zunächst hinter der Schaufel des Pflugscharbeines. Bisweilen erreicht dieser Beutel die Größe, daß ein Kirschkern darin Platz hat; auch habe ich ihn einmal doppelt oder mit einer mittlern Scheidewand angetroffen. Ob dieser Sack bei den Säugethieren, bei welchen er viel mehr entwickelt

ist, mit den Keilbeinshöhlen in Verbindung stehe, konnte ich bis jetzt nicht ermitteln. Es scheint vielleicht eine andere Beobachtung dafür zu sprechen. Man findet nämlich fast bei allen Säugethieren eine Oeffnung in der Sella turcica, welche zu den Sinus sphenoidales des Körpers des größern Keilbeines führt und mehr oder minder direkt durch ein ähnliches Loch an der Basis des Schädels ausmündet, gerade an der Stelle, wo sich die beschriebene Bursa pharyngea befindet.

Bei dem Menschen findet man nur selten eine solche Oeffnung im Türkensattel und an der Basis des Keilbeinkörpers; oder sie ist meistens so klein, daß man sie fast blos für ein foramen nutritium halten kann. Bei vielen Säugethieren dagegen ist dieses foramen sphaeno-centrale superius et inferius, wie ich es nennen will, so groß, daß man es nicht blos für ein foramen nutritium oder zum Durchgange einer Arterie bestimmt, ansehen kann.

Bei Simia Troglodytes sind beide Oeffnungen da, ebenso bei Simia Satyrus, wo ich auch die untere als Querspalte antraf. Bei den übrigen Affen ist das foramen einfach zugegen. Bei Hapale Rosalia sind 2 Oeffnungen in der Sella turcica nebeneinander vorhanden, welche durch zwei Kanäle nicht an der Basis, sondern im obern Hintergrunde der fossa pterygoidea ausmünden. Bei der Katze findet sich eine obere und gerade entsprechende untere Oeffnung. Beim Hunde ist die innere deutlich, die äußere liegt unter dem Spaten der Pflugschar verdeckt. Beim Schafe und der Ziege liegt die große obere Oeffnung seitlich rechts in der Sella turcica; die untere ist öfters doppelt, eine kleine vordere und größere hintere an der Basis des Körpers des großen Keilbeins. Bei Cervus Tarandus sind in der Sella turcica viele Oeffnungen, welche in den Sinus sphaenoidalis führen, wovon eine durchgeht und hinter der Spate der Pflugschar ausläuft. Beim Schwein liegen zwei Oeffnungen zur Seite der Sella turcica, welche durch den Sulcus oder die Rinnen der Pflugschar unten ausmünden. Bei Phascolomys ursinus ist die Oeffnung nicht deutlich, dagegen eine Oeffnung in der pars basilaris des Hinterhauptbeines vorhanden, welche in den Sinus dieses Knochens führt. Beim Bären ist eine Oeffnung in der Sella turcica minor oder in der des kleinen Keilbeines vorhanden. Beim Kaninchen ist die obere Oeffnung cellulös, die untere groß. Bei Sciurus vulgaris ist die obere Oeffnung groß und die untere liegt hinter dem Vomer. Bei Cricetus ist die obere Oeffnung groß, unten befinden sich zwei kleine Oeffnungen. Bei Arctomys Marmotta sind drei obere Oeffnungen zugegen. Beim Bieber sind beide klein. Bei Cavia Porcellus ist die obere und untere sehr weit.

## Ueber das Wesen der Spermatozoen.

Es sind hauptsächlich fünf Punkte in der Lehre von den Samenthieren, über welche noch die Meinungen der Beobachter sehr getheilt sind, und deren Beleuchtung und Begründung wiederholte Untersuchungen nothwendig machen.

Diese fünf Punkte sind: 1) das Vorkommen der Samenthiere in der Reihenfolge der Thiere; 2) der thierische Charakter oder die Animalität (Thierheit) dieser Wesen; 3) die Form und Gestalt derselben; 4) die Entstehung und Bildung derselben; 5) die Bestimmung oder der sogenannte Nutzen der Samenthiere.

1. Den ersten Punkt oder das Vorkommen der Spermatozoen in der Thierreihe angehend, ist ihr Vorhandensein bei den höhern und niedern Thieren durch die neuern Untersuchungen nachgewiesen, namentlich auch in Beziehung auf die Letztern, bei den Mollusken, Würmern und bei mehren Zoophyten, worüber besonders v. Siebold, R. Wagner, Valentin, Kölliker und Andere die wichtigsten Thatsachen mitgetheilt haben. Es war noch die Frage zu besprechen, ob sich die Spermatozoen auch bei den Eingeweidewürmern vorfinden? Meinen Beobachtungen zu Folge ist diese Frage bejahend für mehre Genera der Entozoen zu beantworten. Ich sah Samenthiere bei Distoma cylindricum, bei Taenia dispar (S. Beiträge zur Anatomie der Entozoen Bonn, 1841). Auch bei Oxyuris vermicularis fem. sah ich eine sehr große Anzahl von Samenthieren, deren Länge $^1/_{100}$ Linie ungefähr

betrug, in gekrümmter Gestalt mit zugespitzten Enden, zwischen den Eiern zerstreut liegen, als diese bei der Berstung des Thieres aus dessen Leibe heraustraten.

2. Der Charakter der Thierheit oder die Animalität ist den Spermatozoen in neuester Zeit wieder durch Kölliker (in seiner vorzüglichen Schrift: Beiträge zur Kenntniß der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüßigkeit wirbelloser Thiere Berlin 1841.) abgesprochen worden, welcher diese Wesen deßhalb auch blos Samenfaden, fila spermatica nennt. Die von ihm angeführten Gründe sind hauptsächlich folgende. a) In einer lebenden Flüßigkeit des thierischen Organismus können, als normaler oder wesentlicher Bestandtheil keine andere individuelle thierische Organismen vorkommen. (So sehr ich den Scharfsinn des Vertheidigers der Samenfaden anerkenne, kann ich diesen Satz doch nur als ein Veto der Theorie ansehen, um welches die Natur sich nicht bekümmert, da sie ja wirklich im Samen lebende Thierchen gebildet hat.) b) Die Samenfaden besitzen keine thierische Organisation, wenigstens sey dieselbe mit Sicherheit nicht nachgewiesen. c) Ihre Entwickelung, weiche bedeutend von der Entstehung der Thiere aus Eiern ab. d) Ihre Bewegung sey nur ein halb stichhaltiger Grund ihrer Animalität. Die Tristigkeit der letzteren drei Gründe gegen die Thierheit der Spermatozoen verdient allerdings eine genauere Prüfung. Es ist nun dieser Ansicht Kölliker's auch Henle vollständig beigetreten (S. Allgemeine Anatomie Leipzig 1841) Seine Worte sind daselbst Seite 949: Mit Kölliker nenne ich sie Samenfaden, um dadurch sogleich entschieden auszusprechen, daß ich sie nicht für selbstständige, belebte und zufällige Bewohner des Samens, sondern für eine Art von Elementartheilen des Organismus halte, in welchem sie sich bilden.

Meine Ueberzeugung von der Natur der Samenthiere ist dieser Ansicht entgegen, und ich glaube Thatsachen entscheiden. Der Charakter eines Thieres spricht sich häuptsächlich durch seine eigenthümliche thierische Form und Organisation und durch die willkührliche Bewegung aus. Hierzu kömmt, soweit dieses zu beobachten und zu erweisen möglich ist, die Entstehung oder generatio ex ovo. Beide ersten Charaktere treffen wir bei den Samenthieren an. Die thierische Form spricht sich in dem dickern Körper und dem feinern Schwanz desselben aus. Das Merkmal des Kopfes will ich hier nicht erwähnen, weil dasselbe, wie ich nachher näher angeben will, noch zu den zweifelhaften Theilen des Körpers der Spermatozoen gehört. Bei einigen Thieren, namentlich bei den Amphibien, insbesondere bei Triton, ist der Körpertheil verhältnißmäßig sehr dick, der Schwanz fein und sehr lang. Wer kann hier die Form des Trichocephalus verkennen? Die Spermatozoen anderer Thiere zeigen mehr die Form der Oxyuriden. Was die innere Organisation der Samenthiere betrifft, so ist solche allerdings noch nicht erwiesen, aber doch als sehr wahrscheinlich zu betrachten, und künftigern Entdeckern vorbehalten. Das zweite Merkmal, wodurch sich die Animalität manifestirt ist die willkührliche Bewegung eines Wesens. Die Bewegungen, welche wir an den Samenthieren wahrnehmen, sind theils phoronomische oder gleichsam physikalische, theils progreßive, oder eigentlich thierische. Jene sind solche, welche wir auch an den leblosen Wesen, namentlich an den Weltkörpern im großen Raume, wahrnehmen, und wodurch sich diese thierischen Wesen sowohl, als auch schon andere vitale Elemente, z. B. die Monadenblasen des Blutes, als Mikrokosmen manifestiren, unter denselben Gesetzen sich bewegend, wie die großen Sphären des Weltraumes. Diese physikalischen Bewegungen sind, die Pendelbewegung, Pendelschwingung oder Oscillation, die Spiralbewegung oder Spiralschwingung und die cyclische Bewegung. Die Pendelschwingung geschieht so, daß das Samenthier mit einem Ende festsitzt und mit dem andern Ende meistens mit ausserordentlicher Schnelligkeit pendulartig oscillirt. Die Spiralbewegung oder die Spiraloscillation des Schwanzes ist besonders schön bei den Spermatozoen von Triton zu sehen, wo sie als Flimmerbewegung erscheint und von mir früher dafür gehalten wurde, obwohl es nur Oscillation des spiralförmig um den Leib des Thieres bis zu dem Kopf-Ende gewundenen Schwanzes ist. Es hat dies zuerst v. Siebold erkannt. Die dritte Art von phoronomischer Bewegung der Samenthiere ist die cyclische Bewegung. Ich habe sie schon früher beschrieben (S. v. Froriep's Notizen 1837 April Seite 102). Diese cyclische oder rotatorische Bewegung kommt nicht nur bei ganz jungen oder erst im Entstehen begriffenen Samenthieren vor, und auf dieselbe Weise, wie wir bei den Embryonen anderer niederer Thiere z. B. den Embryonen der Entozoen, der Mollusken u. s. f. solche wahrnehmen, sondern auch bei den ausgewachsenen Individuen Man sieht sie oft längere Zeit mit dem ganzen Körper in einem Kreise sich herumschwingen und gränzen diese

Rotationsbewegungen schon an die nächstfolgenden völlig willkührlichen an. Die willkührlichen oder progressiven, eigentlich animalischen Bewegungen, sind die Vorwärtsbewegung des ausgestreckten oder entfalteten Thieres. Diese geschieht meistens mit sichtlichen Schlangenwindungen des Körpers und Schwanzes und oft sehr schnell. Sodann die Rückwärtsbewegung. Diese läugnet Henle, indem er sagt (l. c. Seite 954): daß der Kopf immer vorangehe. Ich sah sie sehr häufig, allein für sich oder nach vorausgegangener Vorwärtsbewegung und ganz in derselben Form und mit derselben Schnelligkeit. Dabei verändern sie die Richtung ihrer Bewegung häufig, von selbst, oder wenn sie Andern ihres Gleichen begegnen oder auf andere Partikeln im Samen stoßen, so daß über ihre Empfindlichkeit und die Willkür ihrer Bewegung kein Zweifel mehr übrig bleiben kann. Eine dritte Art von progreßiver Bewegung ist die, wobei das Samenthier als eine Schlinge erscheint, mit dem Kopf- und Schwanz-Ende nach rückwärts und mit dem gekrümmten Leibe nach vorwärts gerichtet, vorwärts schnell läuft, bisweilen auch rückwärts rudert. Die Art und Weise, des Entstehens der Samenthiere, als dritten Grund für ihre Animalität, werde ich später ausführlich besprechen.

3) Ich komme nun zu dem dritten Punkte unserer Discußion, nämlich zu dem über die Form der Samenthiere und nehme den Faden des oben über diesen Gegenstand Gesagten wieder auf. Man nimmt allgemein ein verhältnißmäßig sehr dickes vorderes Ende oder den Kopf des Samenthieres und das feine oder Schwanz-Ende desselben an. Die meisten Abbildungen, namentlich die von Prevoſt und Dumas, die von Czermack, selbst mehre von Kölliker u. s. f. zeigen dieses Kopfende, als eine größere, runde oder ovale Blase. Andere Beobachter, z. B. Valentin wollen selbst Theile im Innern dieses Kopfendes, als Magen oder Eingeweide, wo der Kopf zugleich mit dem Bauche vereint gedacht wird, gesehen haben. Nach meinen Beobachtungen existirt aber kein solcher Kopf in solcher Ausdehnung bei dem erwachsenen oder ausgebildeten Samenthiere und nur in der Entwickelungsperiode des Samenthieres kömmt eine solche Kopfblase vor, was aber etwas ganz anders ist, wie ich nachher zeigen zu können glaube. Was man häufig dafür bei dem ausgebildeten Samenthiere z. B. des Frosches hält, ist nichts anderes, als das zu einem Oehr oder zu einer Oese eingebogene vordere Ende des Körpers (am hintern Ende auch hier und da bemerklich, selbst bisweilen in der Mitte erscheinend, durch eine Schlingung gebildet). Von dem anscheinenden Kopfe der jungen Samenthiere werde ich bei Discutirung des vierten Punktes sprechen.

Die eigentliche Gestalt des Samenthieres ist eine wurmförmige oder fadenförmige (Animalia nematoidea) mit (vorderm) dickerem kurzen Ende oder Leib, und dem haarfeinen langen sogenannten Schwanzende. Es ist daher der scheinbare Kopf des Samenthieres z. B. der des Frosches von doppelter Art, als scheinbare veränderliche Anschwellung durch Umbiegung des vordern Körperendes in eine Schlinge, und als scheinbarer Kopf in Folge der während der Entwiklung sich vorfindenden Blase. Ueber die Natur dieser Blase will ich mich näher erklären, wenn ich den vierten Punkt der Discussion bespreche. An den Samenthieren des Frosches sieht man diese zwei Arten des scheinbaren Kopfes am häufigsten, so wohl die erste an dem entwickelten Samenthiere als Oehr oder Oese, als auch die zweite Art der Anschwellung, während ihres Entwickelungszustandes. Ganz aufgerollt ist das Samenthier des Frosches fadenförmig, mit geringer Anschwellung des Leibes. Viel größer ist diese jedoch bei dem Samenthiere von Triton. Die Samenthiere von Menobranchus scheinen mir sehr lang und fadenförmig zu seyn. Bei den Mollusken scheint mir die Gestalt der Samenthiere ebenfalls fadenförmig zu seyn. Bei **Helix pomatia** erschienen sie lang und wurmförmig, von fast gleicher Dicke, oder ohne deutliche Leibesanschwellung. Daß auch die an den Samenthieren der niedern Thiere beobachtete größere runde Anschwellung des einen (vordern?) Endes, oder der sogenannte Kopf größtentheils nur eine Oese oder eine vorübergehende Entwickelungsblase sei, dafür möchte ich mich auf Kölliker's vorzügliche Arbeit berufen. Derselbe bildet die Samenthiere von **Turbo neritoides** fadenförmig und an beiden Enden zugespitzt ab. (l. c. Taf. I. 5. c.) Ebenfalls ohne Kopf und fadenförmig die entwickelten Samenthiere von **Doris** (6. a.) und von **Alcyonidium gelatinosum**, wo zugleich der sogenannte Kopf als vorübergehende Entwicklungsform dargethan wird Dasselbe gilt von den Abbildungen der Samenthiere von **Flustra carnosa.** (Taf. II. 17.). Bei **Chthamalus** findet sich wieder die fadenförmige, an beiden Enden zugespizte Form vor. (Taf. III. 30. a.) An den Samenthieren der Vögel trit der Leib mehr angeschwollen und etwas länger zu Tage, so, daß seine Länge schon $^1/_{150}$''' und darüber mißt. Er ist aber noch chen oder einen Punkt an dessen freiem Ende unterscheiden. Sie sind somit peitschenförmig (**Spermatozoa fla-**

gelliformia, wie die der Tritonen). Eigenthümlich ist aber der Leib des Samenthieres des Menschen und der Säugethiere gestaltet. Allgemein wird angenommen, daß das dickere Ende der Spermatozoen des Menschen und der Säugethiere eine kleine rundliche oder ovale Anschwellung (Kopf) bilde. Nach meinen Beobachtungen ist die Form des Leibes des Samenthieres der Säugethiere und des Menschen einem gleichförmig, wenigstens kann man nur undeutlich ein Knöt-Blumen- oder Pflanzen-Blatt ähnlich, welches mit der Spitze eingebogen ist, oder der Leib dieser Samenthiere besteht aus einem länglich ovalen Blättchen, welches eine concave und eine convere Fläche, eine Bauch- und Rückenseite, darbietet und vorn in einem kurzern oder längern Hacken ausläuft (**Spermatozoa uncinata**). Betrachtet man den Leib des Samenthieres des Menschen und der Säugethiere von vorn, so erscheint die Vertiefung in der Mitte und der Randwulst, ähnlich wie bei dem Blutkügelchen oder Bluttellerchen. An dem freien Ende sieht man die eingebogenen Spitze oder den Hacken. Von hinten angesehen erscheint der Leib gewölbt und der Hacken zeigt sich blos als ein feines Knötchen an der Spitze. Nur von der Seite angesehen, wo der Leib schmal sich darstellt, indem er ¼—⅙ so dick wie breit ist, sieht man auch den Einbug der Spitze des Blättchens, oder den Hacken am deutlichsten. Bei dem Samenthiere des Menschen ist diese Form des Leibes und der Hacken desselben schwieriger zu sehen, aber doch deutlich vorhanden. Man sieht ihn am besten, wenn man die Samenthiere während ihrer Drehung von der Seite beobachtet. Deutlicher tritt diese Einbiegung der Spitze oder der Hacken zu Tage bei dem Samenthier des Hundes, noch deutlicher bei **Sus Tajassu**, bei den Nagethieren, **Cuniculus**, **Cavia Cobaya**, **Mus musculus**. Am schönsten zeigt sich diese Form bei **Talpa**. Wenn man das Samenthier des Maulwurfs von der Rückseite ansieht, hat es die Form einer Glockenblume mit dem meistens eine Schlinge bildenden Stile. Wird es aber von der Seite oder auch von Vorne gesehen, so sieht man, daß diese Glocke nichts anders ist, als eine Schaufel, welche in einen Hacken ausläuft, oder wie ein mit der Spitze eingebogenes Blumenblatt aussieht. Endlich trit dieser Hacken am deutlichsten zu Tage bei dem Samenthiere von **Mus Rattus**, wo er auch schon erkannt und abgebildet wurde. Hier bildet der Leib ein sehr schmales längliches Oval und der sogenannte Schwanztheil ist an seiner innern concaven Seite vorspringend angeheftet. Ob nun dieser Hacken der Samenthiere des Menschen und der Säugethiere eine Art Rüssel sey, laße ich unentschieden, da ich überhaupt nicht bestimmt aussprechen will, ob dieses Ende das Kopfende sei oder, ob nicht vielmehr das Ende des haarförmigen Theiles als Kopfende zu betrachten sey, wo dann das Samenthier die Form eines Trichocephalus hätte. Es genüge hier die thierische Form der Spermatozoen erwiesen zu haben. Im Innern des Leibes der Samenthiere beim Menschen und den Säugethieren bemerkte ich häufig ein Bläschen, auch trat ein solches wie ein kleiner Knopf da hervor, wo der Leib in das sogenannte Schwanzende übergeht. Auch in dieses hinein sah ich Kügelchen aus dem Leibe treten, wodurch dasselbe sich verdickte und in eine Reihe von Knötchen anschwoll. Ja es schienen mir aus der feinen Endspitze solche Kügelchen hervorzukommen, während das Samenthier noch einige Lebensbewegungen zeigte.

4. Ueber die Art der Entstehung und Entwickelung der Samenthiere haben wir erst in neuester Zeit einiges Licht erhalten, welches wir hauptsächlich den Beobachtungen von R. Wagner verdanken. Seine Ansicht ist auf die Schleiden-Schwann'sche Theorie der Genesis organischer und thierischer Gebilde aus Ur-Zellen (Cytoblasten) basirt. Er läßt die Samenthiere aus und in Zellen, Cysten, entstehen und gebildet werden, aus welchen selbe nachher heraustreten. Dieser Ansicht trit auch Kölliker bei, welcher sich (l. c. Seite 53) so darüber ausspricht: Die Samenfaden entwickeln sich aus oder in Zellen, durch Vorgänge, welche von der gewöhnlichen Entwicklung der Thiere aus Eiern bedeutend abweichen. — Ebenso Henle (l. c. Seite 959) und er schließt sich ganz an die Ansichten von Wagner und Kölliker an. Ich habe bereits früher, ehe die Theorie der Entstehung und Genesis der thierischen Gebilde aus Zellen aufgestellt wurde, meine Ansicht über die Genesis der Organe aus vitalen Blasen, Monadenblasen, veröffentlicht, deren Grundideen bis zu meiner frühern Schrift, Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe, Bonn 1827, zurücklaufen. Ich habe später bestimmt ausgesprochen, daß die Genesis und das Wachsthum der Nervenfasern der Genesis und dem Wachsen der Conferven analog sei. (S. v. Froriep's Notizen 1837. S. 296). Ich habe sodann diese Ansicht auch auf die Genesis anderer Organe angewendet. Ich glaube gezeigt zu haben, daß die Theorie der Zellbildung nur eine einseitige sei und mehr das abgestorbene Leben

der thierischen Elemente, als ihr lebenskräftiges Bestehen berücksichtige. Zellen, mit ihren polyädrischen Wandungen, finden nur im abgestorbenen, leblosen Zustände der thierischen Organe sich vor, wenn nicht gar, wie in den Knochen und andern Faserbündelgebilden, als zufällige oder accidentelle Räume. Das lebenskräftige Element der thierischen Organe ist die Blase, Monadenblase, mit ihrem Embryo als Monadenkern. Es ist aber wesentlich nothwendig an der primitiven oder Elementar-Blase den äussern peripherischen Schalenstoff (Faserstoff, reinen Fluor) und den innern, centralen Kernstoff (Eiweißstoff) zu unterscheiden. Beide gehen in verschiedenen Richtungen auseinander und bilden wesentlich verschiedene Organe. Der erste ist Hüllenstoff, und dient dem Kernstoff zum Element oder Vehikel. Der Letztere ist der Keimstoff, der Germinationspunct, aus welchem alle Genesis hervorgeht. Ursprünglich scheint aber auch dieser Unterschied nur ein virtueller, an die räumliche Differenz des Centrums und der Peripherie geknüpfter zu sein. Denn auch der Schalenstoff besteht aus feinsten Kügelchen (Nebelmonaden), wie ich bereits erwähnt habe (Notizen v. Froriep 1839 S. 50), daß die Hülle der Epitheliumblase ein solches granulirtes Ansehen bei Vergrößerung von 5$^{00}$600 zeige. Die Urform des Schalenstoffes ist das Quadrat, die des Kernstoffes die Kugel. Jenes zerfällt in einzelne, unendlich viele Längenfasern; diese in concentrische Ringe. Der Schalenstoff wird durch die Bewegung des Kernes in Bündel gezogen und in Fasern ausgesponnen, so wie zu Kanälen und Gefäßen gebohrt.

Ich komme nun zur nähern Erörterung meiner Ansicht der Genesis der Samenthiere. Sie stüzt sich auf lange Beobachtung und es kann am füglichsten zur Bewahrheitung dieser Ansicht der Samen der gewöhnlichen Frösche, **Rana temporaria**, gewählt werden. Der dritte und nicht unwichtigere Grund der Animalität der Samenthiere ist nun eben der, daß sie ganz auf gleiche Weise wie die übrigen und selbst die höheren Thiere entstehen. Ihre Genesis geschieht nicht aus Zellen, sondern ist ganz dieselbe, wie die der übrigen Organisationen der Thierreihe.

Die Samenthiere entstehen nicht aus Zellen, obwohl sie eingeschlossen sind in größeren Blasen, wie die Hydatiden, **Cysticerci** und **Echinococci**. Sie liegen zwar unentwickelt als zahllose Körnchen in Blasen, und später als ganze Thiere in Bündeln oder Garben darin beysammen. Ihre Entwicklung geschieht aber ebenso aus Eiern, wie die der übrigen Thiere, nur viel schneller, als selbst die der Eier der Entozoen und in Zeit von einigen Minuten vor unsern Augen. Diese Eier zeigen dieselben Attribute, wie die Eier der übrigen Thiere.

Die Entstehung der Samenthiere des Frosches geht nämlich auf folgende Weise vor sich. In dem Samen befinden sich kleine Kügelchen verschiedener Größe und von deutlich vitaler Bewegung. Ihr Durchmesser beträgt 0,0001 bis 0,001 Linie. Sie wachsen durch gegenseitige Vereinigung oder Verschmelzung und später durch Assimilation der kleinen durch die größern. Dadurch gewinnen sie zugleich an Vitalität. Wenn sie die Größe von 0,005‴ erreicht haben, scheint ihr Wachsthum vollendet. Sie stellen nun Bläschen dar, worin mehre ungleiche Kügelchen sich befinden und wovon eines in der Mitte, als das größere, deutlich bemerkbar sich zeigt. Nun entstehen erst deutliche Bewegungen dieser Blasen. Die Kügelchen im Innern rotiren, namentlich kreiset die mittlere größere Kugel lebhaft, in vor- und später wieder in rück-schreitenden Cyclen. Die nahe stehenden kleinen Bläschen werden von der großen Blase angezogen, kreisen oft lange um sie, und später an ihr haftend mit ihr oder allein an ihr in lebhaftem Schwunge. Man sieht darauf die Masse der Blas ein einzelne Kugelhaufen zerfallen und es springi die Aehnlichkeit der Blase mit der Dotterblase, und dem anliegenden mittlern sogenannten Keimbläschen deutlich ins Auge. Bald sondert sich nun der Samenthier-Embryo selbst von seiner Keimlage ab, oder wird sichtbar. Der auf der Blase schwebende Keimstoff entwickelt sich, und es tritt das Samenthier auf der Blase liegend zu Tage. Man sieht nämlich die Blase in der Mitte einsinken und am Rande wulstig sich auftreiben, so daß das Samenthier als Ring am Rande erscheint. Noch deutlicher trit es hervor, wenn man die Blase oder das Samenthier-Ei von der Seite ansieht, wo das Samenthier die Blase, wie ein Aequator, in zwei Hälften theilt und dieselbe ganz das Ansehen hat, wie das Ei der Entozoen und Batrachier. Bald beginnt die Lebensbewegung des bisher ruhenden Samenthieres. Es hat sich bereits verlängert und sein Schwanzende sich gebildet. Dieses sieht man in der Mitte des von ihm gebildeten Ringes frei schweben, in lebhafter Bewegung, welche die schönste Flimmerbewegung darstellt und fingirt. Zugleich dauren die Rotationen des ganzen Eies fort. Später sieht man die Spitze des sogenannten Schwanzes am Rande der Blase zum Vorschein kommen und das Samenthier entfaltet sich nun mehr oder spinnt sich von der Blase ab.

So erscheint die Blase nach vorn als Kopf und von ihr hängt der Leib und Schwanz des Thieres herab. Endlich entwickelt es sich ganz, die sogenannte Kopfblase wird immer kleiner, endlich wird sie abgeworfen oder lößt sich vom Körper des Samenthieres ab, als abfallende Dotterblase, und bleibt in der Feuchtigkeit der Umgebung liegen, so daß man ebenso viele, fast leere, Dotterblasen, als entstandene Samenthiere in derselben wahrnimmt. Dieser ganze Akt der Genesis geht in Zeit von zwei oder drei Minuten vor unsern Augen vor sich.

Diese Formen der Bestandtheile des Samens und ihre Metamorphosen findet man aber nur in dem Samen des Hoden bei den Fröschen. Auch sind die Samenthiere nur im Hoden noch in große Kapseln eingeschlossen, und liegen in ganzen Bündeln oder Garben beisammen. In dem Samen der Samenbläschen kommen die Samenthiere meistens ganz frei und vereinzelt vor. Hier sind sie auch größtentheils ganz ausgebildet und zeigen ihre eigentliche wurmähnliche Form mit zwei spitz zu laufenden Enden, wovon das eine jedoch feiner ist und fortwährend vibrirt und oscillirt, das andere bisweilen in einen kleinen Punkt angeschwollen erscheint. Was die Samenblasen betrifft, so wurden sie früher den Fröschen abgesprochen, namentlich durch Cuvier. Auch R. Wagner (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie Seite 343.) sagt, daß bei den Fröschen beide Samenleiter in die Kloake einmünden. Man muß aber die Samenblasen zur Zeit der Begattung bei den Fröschen untersuchen, um von ihrem Vorhandenseyn und von ihrer Größe sich zu überzeugen. Wenn diese Organe ausser der Begattungsperiode der Frösche nur so klein sind, wie ein Stecknadelkopf, so schwellen sie zur Begattungszeit so sehr an, daß sie eine mit verdickten Wandungen versehene Blase, von der Größe einer Bohne, ja selbst einer Mandel bilden. Gleichzeitig aber schwellen die Hoden ab, ziehen sich zusammen und werden fester. Auch das Vas deferens erweitert sich in dieser Periode beträchtlich und wird so dick, wie eine E Saite. In dem Samenbläschen liegen die Samenthiere größtentheils ausgestreckt oder etwas gebogen, nur wenige bilden Oesen oder ganze Schlingen. Ausser den eigentlichen Samenthieren trifft man aber in dem Samen der Samenbläschen noch andere, durch ihre Formen und ihre Lebensbewegung auffallende Körperchen, an. Zuerst andere Samenthiere, welche ich von den eigentlichen Samenthieren für wesentlich verschieden halte. Sie haben einen dicken runden Leib und einen kurzen S förmig gebogenen Schwanz (Cercaria). Sie sind Kaulquappen ähnlich. Sie sind $^1/_3$—$^1/_4$ mal so groß, wie die gewöhnlichen Spermatozoen. Sie bewegen sich lebhaft und krümmen den ziemlich dicken Schwanz, ohne jedoch die Lebhaftigkeit der Oseillationen von Jenen zu besitzen. Sodann befinden sich kleine Bläschen verschiedener Größe von $^1/_{300}$'''—$^1/_{100}$''' welche kleinere Bläschen enthalten und solche unter Flimmerbewegungen fortwährend zu gebären und auszustoßen scheinen. Ausserdem kleine Monadenkügelchen bis zur Nebelmonade herab.

Die Entwickelung der Samenthiere des Flußkrebses scheint mir folgende Stufen zu durchlaufen. Die niederste Stufe der Entwickelung bilden ovale granulirte Blasen von $^1/_{100}$'''. Sie nehmen sodann bei weiterer Entwickelung eine mehr rundliche Form an, und es zeigt sich ein Kern in der Mitte. Dieser, sowie die Hüllenblase, dehnen sich mehr aus und werden allmählig kreisrund, wobei der Kern selbst einen eignen Nucleus erhält. Bald zeigt sich zur Seite oder zwischen der (neuen) Hülle des Kernes und der Hülle der ganzen Blase ein kleines helles Bläschen von $^1/_{500}$''', während das ganze Bläschen schon $^1/_{50}$''' groß geworden ist. Es ist dieses Bläschen dem Keimbläschen des Thiereies zu vergleichen; es schien mir aber der Keim des neu entstehenden Samenthieres zu sein. Die innere Kernblase möchte ich als Dotterkugel betrachten. Vielleicht sitzen ihr mehrere kleine helle Keimbläschen auf. Wenigstens erscheint sie von der Seite betrachtet als biconcaver Cylinder mit zwei mittlern Knötchen. Die äußere große Hülle würde sodann das Chorion darstellen, und so hätten wir alle Attribute eines Eies, worin mehrere Keimbläschen zusammen eingeschlossen liegen. Mit Jod behandelt, färbt sich die Dotterkugel gelb, der Umkreis um sie und das Keimbläschen bleiben hell. Die äußere Hülle platzt leicht, und die Dotterkugel trit, an ihr aufsitzend, zu Tage. Nachdem das Eichen diese Periode erreicht hat, sieht man an seiner Peripherie einen und bald mehre Strahlen zum Vorschein kommen. Ich halte sie für die sog. Schwänze der das Chorion nun durchbohrenden Samenthiere. Ihre Zahl ist verschieden von 1—6, vielleicht auch mehre. Ich glaube die losgerissenen oder vom Ei geschiedenen Samenthiere als feine Fäden gesehen zu haben. Diese Entwickelung des Samenthieres aus Eiern, wieich sie bei den Fröschen beschrieben habe, finde ich auch bei den Vögeln und Säugethieren. Bei Beiden, und in Betreff der Letztern, sehr deutlich bei den Nagern (bei L. Cu-

niculus), sieht man den Leib des Samenthieres, dem Dotter aufliegend, im Ei als Zone erscheinend, wie bei dem Ei der Batrachier und sieht, nach Ablösung des Samenthieres, die Dotterkugel, welche die Hälfte der Eikugel beträgt, isolirt herumschwimmen.

Diese Bewegungen, welche wir an den Keimmonaden der Samenthiere oder an den Eiern derselben, in den ersten Stadien ihrer Entwicklung, wahrnehmen und welche schon früher als vitale Aeusserungen erklärt und dargethan habe, werden, trotz des Widerspruches der neuen Physiologen gegen die Vitalität der Monaden, dennoch angenommen werden müßen, und stimmen ganz mit den schönen Bewegungen überein, welche wir an den Eiern der andern Thiere, insbesondere der Entozoen beobachten. Sie sind theils cyclische, theils innere rotatorische, ferner oscillirende oder Flimmerbewegungen. Denn ausser, daß der sich bildende Schwanz im Innern der Keimkugel pendelartig schwingt und so Flimmerbewegungen simulirt, findet die Flimmerbewegung als Urphänomen durch Vibration der feinsten Monaden des Eies des Samenthieres statt. Die Flimmerbewegung geht als Urphänomen von der Vibration, Oscillation und Rotation der Urmonaden aus. Diesen Satz habe ich zuerst namhaft gemacht. Man nähert sich dieser Ansicht nun an, indem man von Flimmerzellen und ihrem Vibriren spricht. Die Flimmermonaden wachsen in Strahlen, Cilien und in andere größere Formen aus, und metarmophosiren sich auf verschiedene Weise, wenn ihre Bewegungen nicht mehr an den Bildungsprozeß gebunden, frei nach Aussen treten können, wo sie zuerst als respiratorische oder Wasserathmungs-Bewegungen sich manifestiren. Die verschiedenen rotirenden Bewegungen der Flimmermonaden werden nun einfacher, blos an einer Seite des Flimmerorganes abwechselnd auf und ab oscillirend, woraus sich später die sich in derselben Richtung contrahirende und erpandirende Muskelmonadenreihe oder Muskelfaser gestaltet. Die letzte Stufe dieser respiratorischen Wimperbewegung finden wir an der vibrirenden Bewegung der Kiemen-Blättchen von **Gammarus Pulex** und im Großen an der so schönen wellenförmigen, der Wimperbewegung der Kiemenflocken der niedern Thiere an Schnelligkeit kaum nachstehenden, Bewegung der fünfzig Kiemenfüße von **Triops Apus.**

Der fünfte Punkt unserer Verhandlung betrifft die Bestimmung der Samenthiere bei dem Zeugungsakte, und es ist die Frage zu beantworten, ob sie als diejenigen Elemente des männlichen Samens angesehen werden können, deren Hinzukommen zu dem Eie, als dem weiblichen Zeugungsstoffe, die nothwendige Bedingung des Lebens und der Entwickelung des Letztern enthalten? Für diese Nothwendigkeit scheint zu sprechen, daß die Samenthiere in dem Samen aller untersuchten Thierspezies vorkommen, 2) daß sie mit der Entwickelung der Zeugungskraft sich im Samen zeigen, 3) daß ihre Quantität mit der Fruchtbarkeit des Samens in geraden Verhältnisse steht, 4) daß sie bei unfruchtbaren Thieren oder Bastarden fehlen. Diese Erfahrungen beweisen aber blos, daß die Samenthiere eine die Fruchtbarkeit begleitende Erscheinung seien, daß der Same, wenn er fruchtbar ist, auch immer Samenthiere, gleichsam als von selbst im Zeugen begriffen, enthalte, nicht aber daß ihr Vorhandenseyn das ursächliche Moment der Fruchtbarkeit darstelle. Es kommen nämlich noch andere Bestandtheile im Samen vor, welche bei dem Zeugungsakte concurriren können, namentlich die kleinen Monadenkügelchen oder Monadenbläschen, bis zu den Flimmerbläschen des Flimmerstoffes, deren Kleinheit kaum dem bewaffneten Auge zu messen gestattet ist. Die Kleinheit dieser Bestandtheile bildet kein Hinderniß, ihnen solche bedeutende Wirksamkeit zuzuschreiben, sondern sie scheinen vielmehr dadurch hierzu besonders geeignet, denn es darf als ein physisches Gesetz betrachtet werden, daß die höhern Aktionen in der Natur durch die feinsten, den Sinnen entfliehenden, imponderabelen Molekülsl hervorgebracht werden. Ferner können wir uns die Aufnahme des männlichen Samenstoffes durch den weiblichen Fruchtstoff oder durch das Ei nicht anders denken, denn als einen Akt der Assimilation, jedem Akte der Assimilation muß aber die Verkleinerung des zu Assimilirenden, als nothwendige Bedingung, vorausgehen. So wenig bei der Assimilation der Nahrung im Darmkanale ein ganzes Thierchen aufgenommen, sondern dasselbe zuerst getödtet, durch Säurung erweicht, aufgelöst und in seine Elementar-Monadenbläschen zertheilt wird, ebensowenig wird das Samenthier als Ganzes von dem Eie aufgenommen. Es haben zwar einige Physiologen die Meinung ausgesprochen, Eines der zu dem Fruchtstoff bei der Befruchtung hinzutretenden Samenthiere werde in das neu entstehende Thier umgewandelt, und Prevost und Dumas haben selbst dieser Ansicht eine anatomische Begründung dadurch zu geben ge-

sucht, daß sie behaupteten, das Samenthier bilde den sogenannten Primitivstreifen des werdenden Embryo. Allein ich bin stets in meinen frühesten Vorlesungen dieser Ansicht entgegengetreten, indem ich gezeigt habe, daß dieser Primitivstreifen nichts reeles, kein Organ oder kein Urtheil des werdenden Embryo, sondern nur die uranfängliche Mittelspalte des Rückenmarkes des werdenden Embryos sey. Die vorgebliche Umwandlung des Samenthieres in das primitive Element des Embryo ist also eine anatomische Unrichtigkeit, so wie sie schon eine physiologische oder vitale Unmöglichkeit in sich schließt.

Wenn aber als erwiesen angenommen werden kann, daß das Samenthier als solches und als ganzes Gebilde dem Befruchtungsakte nicht vorstehen kann, so bleibt nur die Annahme übrig, daß die übrigen feinen Bestandtheile und Elemente des Samens diese Befruchtung bewirken oder die eigentliche zeugende und befruchtende Substanz desselben seien. Wozu hat aber die Natur die Samenthiere gebildet? Darauf antworte ich durch eine, wie es mir scheint, hinreichend begründete Hypothese.

1. Der Bau der weiblichen Geschlechtstheile erscheint dem Eindringen einer Flüßigkeit (der Samenflüßigkeit) und dem Durchdringen bis zu dem Centralorgan des Geschlechtssystemes, bis zu den Ovarien nämlich, sehr ungünstig. Diese ungünstigen Verhältniße sind: Die Länge und Krümmung der Vagina, die enge Oeffnung des Muttermundes, die aufrechte und vorwärts sich neigende Stellung des Uterus, die rechtwinkliche Einmündung der Tuben u. s. f. Bei den Säugethieren vermehren sich noch diese Schwierigkeiten, und ist namentlich bei vielen derselben z. B. bei den wiederkauenden Säugethieren der Zugang, zu dem Muttermunde durch eine vielfache Spiral- oder Schraubenklappe verschlossen. Damit also der Samen bis zu dem Ovarium gelange, wäre es nothwendig, eine Art von Suctio der weiblichen Geschlechtskanäle, zunächst des Uterus und der Tube, vermittelst einer öfter und abwechselnd aufeinander folgenden Contraction und Expansion dieser Organe, anzunehmen.

2. Die lebhafte und schnelle Vorwärtsbewegung der Samenthiere, welche, wenn ich Henle's Berechnung ihrer Geschwindigkeit zu Grunde lege, nach welcher sie in $7\frac{1}{2}$ Minuten den Raum von einem Zoll zurücklegen, die Distanz von dem Muttermunde bis zu dem Ovarium, angenommen zu 6 Zoll, in einer Zeit von ungefähr 45 Minuten durchlaufen können, ist das desiderirte Hülfsmittel zur Hinbewegung der Samensubstanz bis zum Ovarium.

3. Das Samenthier vermag die Samensubstanz, und zwar den feinsten befruchtenden Theil derselben, die Flimmersubstanz, dem weiblichen Fruchtstoffe entgegenzutragen. Sie setzen dabei nicht nur die an ihnen klebende, zwischen den Spiralen ihres um den Leib gewickelten feinen Endes (Schwanzes oder Vordertheiles?) sich hygroscopisch anhäufende Samenflimmersubstanz in den Fruchtstoff (Dotter zunächst und zwischen ihm und der Keimlage.) ab, sondern bohren auch in dem Fruchtlager (Dotter) Kanäle, durch welche die Samensubstanz zu der Keimlage zufließen kann.

Es hat also die Natur die Samenthiere zu derselben Bestimmung benutzt, wie sie die Insekten benutzt, um sicherer den Pollen des Staubbeutels auf die Narbe des weiblichen Pistill's zu tragen. — Hat das Samenthier diese Bestimmung erfüllt, so stirbt es ab und wird assimilirt. — Dürfte man annehmen, daß der feine Faden des Samenthieres das Kopfende, der dicke Theil der Leib desselben sei, so könnte man denken, daß sie sich mit jenem an den Fruchtstoff festsaugten und aus dem Leibe die Samensubstanz in die Keimlage ergößen, den Vorticellen oder den Trichocephalen ähnlich. Es wird diese Ansicht noch dadurch unterstützt, daß eine ähnliche Einrichtung im Großen bei den sogenannten Needham'schen Samenmaschinen der Sepien stattzufinden scheint.

Diese Hypothese habe ich schon in von Froriep's Notizen 1841 Nro. 413 kurz angedeutet. Aus Lallemand (des pertes seminales, II. 2. Paris 1841 p. 474.) ersehe ich, daß auch **Bory-St.-Vincent** eine ähnliche Idee ausgesprochen hat. Lallemand wendet dagegen ein, daß diese Ansicht nicht paße für die Föcundation der Eier der Batrachier, Fische u. s. f. bei welchen solche Fortbewegung des Samens unnöthig sey, indem der Samen unmittelbar auf das Ei ergossen werde. Diese Einwendung trifft aber nicht meine Hypothese, nach welcher die Samenthiere ihre Bewegungen noch weiter fortsetzen, nämlich, was das wesentlichste Moment des Befruchtungsactes ist, in den Fruchtstoff selbst eindringen, ihn durchbohren und so den übrigen ihnen anhängenden, oder in ihnen enthaltenen Samenelementen den Weg zu der Keimlage eröffnen. Es scheint mir die Befruchtung auf dieselbe Weise, wie bei den Pflanzen, vor sich zu gehen. Wie nämlich hier die Bläschen des Blumenstaubes bei ihrem Eindringen in das

Innere der Pflanzeneier Pollenschläuche bilden, welche ihren befruchtenden Inhalt hier absetzen, ebenso sind die Samenthiere, als Bläschen mit bereits getödteten Schläuchen, Leib und Haarende, (Kopf?) vielleicht auf ähnliche Weise als solche lebende Injectionsmaschinen anzusehen.

Ich glaube an diese Discussion am Besten die Beschreibung dreier wichtiger Entwicklungen oder Vorgänge anknüpfen zu können, welche die Geschlechtsfunction während der Begattungsperiode bei den Fröschen begleiten. Diese Erscheinungen sind 1) die Entwickelung der sogenannten Daumendrüse bei den Männchen der Frösche 2) die Entwickelung eines besondern, bisher noch unbekannten, Organes an dem Unterleibe und auf dem Rücken bei denselben, 3) das Phänomen der Hautwassersucht, welche sich bei den Fröschen während der Begattungszeit zeigt.

Die Anschwellung der Daumendrüse bei dem Männchen der Frösche ist den Zoologen längst bekannt, indem sie dadurch das Männchen von dem Weibchen leicht und sogleich zu unterscheiden im Stande sind. Es besteht nun dieses Organ a) aus einer graulich weißen Drüse unter der Hautbedeckung, welche aus runden Acinis oder Drüsenkörnern, von $^1/_{10}$‴ Durchmesser, gebildet ist, und b) aus einem schwarzbraunen borstigen Hautauswuchs.

Jene Drüsenkörner bilden aber eigentlich oblonge Säcke oder Beutel von der Länge von $^2/_5$ Linie und der Breite von $^1/_{10}$ Linie. Im Innern dieser Säcke sind große gekörnte Kugeln von $^1/_{50}$ Linie Durchmesser. In der Mitte von jenen sieht man die Kanäle, aus welchen diese Kugeln bestehen, zusammenlaufen, welche die feinkörnige Flüssigkeit des Drüsenbeutels ausführen, indem diese Kanäle an dem zusammengezogenen Ende des Beutels ausmünden.

Dieser schwarze Hautüberzug besteht aus kegelförmigen Papillen oder Hütchen, deren Höhe $^1/_{10}$‴ und deren Breite an der Basis $^1/_{20}$‴ beträgt. Diese Hütchen sind ganz den Hütchen oder Zähnchen ähnlich, welche die Papillen der Zunge bei mehren Säugethieren überziehen und die man besonders bei den reißenden Thieren, z. B. der Katze, dem Löwen, Tiger, jedoch auch bei andern Säugethieren antrifft. Es sind diese Hütchen oder Hautzähne, Sporen, doppelt, indem sie hauptsächlich der Epidermis angehören, oder es stecken in den äußern, meistens mehr braunen und dunkeln, innere hellere oder gelbliche.

Daß sie der Epitheliumsbildung hauptsächlich angehören, zeigt sich daraus, daß sie, außer einer, vielleicht eigenthümlichen, Hornsubstanz, die 3—6 eckigen Epithelialplättchen der Haut des Frosches mit ihren Kernen an sich tragen.*) An ihrer Spitze haben diese Sporen einen kleinen Stachel und, wie es scheint, eine Oeffnung daneben, wodurch der Saft der Drüsen ausschwitzen kann.

Nach der Begattungszeit schrumpft dieses Organ wieder etwas ein, und häutet sich, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Die Bestimmung dieses Organs scheint zu sein, daß das Männchen bei der Umarmung des Weibchens einen Reiz auf die Brust desselben vermöge der harten schwarzen Sporen und vielleicht vermöge des Saftes der Drüse ausüben kann.

Es findet sich dieses Organ an unserm gemeinen Frosch, dagegen fehlt es andern, z. B. amerikanischen Fröschen. So ist es bei der großen **Rana pachipus octolineata** und **Gigas** nicht vorhanden, sondern hier findet sich, an der Stelle dieses Organs, beim Männchen ein großer Stachel ohne Hautsporen und Drüse am 2ten Finger. (S. meine Analecten für vergl. Anatomie I. Seite 25.) Bei **Bufo vulgaris** finden sich solche Sporen nicht blos am Daumen, sondern auch an den übrigen drei Fingern der Hand; aber sie sind kleiner und mehr warzenähnlich. Bei **Hyla** fand ich dieses Organ nicht angedeutet. Bei **Philomedusa bicolor** ist diese Warze zugegen, obgleich klein.

In Betreff dieses Organs habe ich aber noch zu erwähnen:

a, Daß ein Rudiment dieser Warze auch bei dem weiblichen gemeinen Frosche vorkömmt.

b, Daß es, wie bereits angedeutet wurde, nicht der Daumen, sondern eigentlich der Zeigefinger ist, woran sich diese Warze bei dem Frosche vorfindet.

---

*) Der Name, Epitheliumszellen, veranlaßt eine ganz unrichtige Vorstellung von dem Baue des Epitheliums, indem dieses demgemäß aus Zellräumen bestände, was nicht der Fall ist. Es besteht aus mehren, aus sechseckigen, in ihrer Mitte mit einem Kern versehenen, Doppel-Plättchen zusammengefügten, Schichten, wovon die jüngern, tiefer liegenden, weicher, die äußern härter geworden sind, beide aber die Form der unterliegenden Nervenpapillen annehmen.

c, Daß der Daumen bei dem gemeinen männlichen Frosche als ein kleines rudimentäres Knöchelchen vorkömmt, das größer ist bei **Bufo**, ganz ansehnlich aber und aus zwei kleinen Phalangen bestehend bei **Rana pachypus**. (s. meine Analecten I. l. c.)

Das zweite, den Männchen der Frösche zukommende, Organ scheint von ganz anderer und auffallender Organisation zu sein. Es befindet sich auf und längs der Rückseite sowohl, als auch auf der Bauchseite des männlichen Frosches, indem ich bei dem Weibchen keine Spur desselben wahrzunehmen im Stande war. Es hat dieses Organ ganz die Gestalt und das Ansehen eines Bandwurms, indem es als ein weißes, wie gegliedertes, Band unter der Muskelschichte hinten zu jeder Seite des Rumpfes, von der Schulter bis zu dem Becken, in der Länge von $1^1/_2$ Zoll und vorn von der Brust unter den äußeren schiefen Bauchmuskeln ebenfalls bis gegen das Becken, in einer Länge von einem Zoll, herabläuft. Die Breite dieses weißen Bandes beträgt $^1/_2 - ^3/_4$ Linie. Es ist, wie ein Bandwurm, aus einzelnen Gliedern von der Breite von $^1/_{30} - ^1/_{50}$ Linie zusammengesetzt und erhält dadurch ein gefaltetes Ansehen. Ich hielt es anfangs für eine Aponeurose oder ein Ligament. Allein seine milchweiße Farbe sprach schon dagegen. Unter dem Mikroskope zeigte es sich, daß seine Falten aus Knäueln sehr zarter, geschlängelter oder spiralförmig gewundener Kanäle oder Faden von $^1/_{8000}'''$ Dicke bestehen, zwischen welchen zahlreiche rundliche gekörnte Körper oder Kügelchen von $^1/_{200}'''$ sich befanden. Es sind also vier solcher milchweißen Bandstreifen oder Faltenbänder vorhanden. Die hintern laufen längs und an der äußeren Seite der Beckenknochen in den Unterleib. Die vordern treten unten durch die Muskeln des Bauches und kommen in einem Winkel vor der Harnblase und an der **Vena abdominalis media** zusammen, und verlieren sich hier, immer feiner werdend. Die Bestimmung dieses Organes ist mir noch unbekannt.

Es scheint dieses Organ nur zur Zeit der Geschlechts-Energie sich zu entwickeln, da ich es an andern Fröschen nicht fand. Es ist einem **Rete mirabile lymphaticum** zu vergleichen und besitzt zwischen seinem Netze ähnliche drüsige Körper, wie wir sie in dem **Rete mirabile arterioso-venosum** der Säugethiere, nach meiner Beobachtung (S. Beiträge zur Anatomie des Delphins) wahrnehmen. Eine ähnliche lymphathische Organisation habe ich auch an der innern Lamelle des Amnion des Säugethierfötus wahrgenommen und werde sie später näher beschreiben.

Es sind ferner die sogenannten Milzkörperchen aus solchen primitiven Lymphgefäßen gebildet, welche in großen Netzsträngen aus ihnen heraustreten. Bei den Säugethieren kommen einige kleine Drüsenkörper noch besonders vor, welche aus solchem **Rete mirabile primitivum lymphaticum** bestehen. (Siehe auch m. Beiträge z. A. der Entozoen Seite 31.)

Die dritte hieher gehörige Erscheinung ist die allgemeine Hautwassersucht bei dem Männchen sowohl, als auch bei dem Weibchen der Frösche, welche sie während der Begattungszeit befällt und welche zugleich mit Wassersucht der Leibeshöhle (**Ascites** und **Hydrothorax**) verbunden ist. Die Flüssigkeit, welche sich hier unter der Haut in den hintern Extremitäten in großer Quantität ansammelt, so wie unter der Haut des Rumpfes, fand ich stets fast bloß aus Wasser, Serum, ohne sogenannte Lymphkügelchen, bestehend. Auf dem Feuer verdampft sie fast ganz, nur wenig Eiweißkoagulum zurücklassend. Auch wenig Spuren von granulirtem Sedimente ließen sich wahrnehmen. Professor **Müller** hat die Flüssigkeit unter der Haut der Frösche als aus Lymphkügelchen bestehend, und für Lymphe erklärt. Es ist aber offenbar ein mehr krankhafter Zustand und nur gebunden an die Begattungszeit, indem ich außer dieser Zeit bei Fröschen keine solche Wasseransammlung beobachtet habe. Da die Frösche während dieser Periode keine Nahrung zu sich nehmen, indem man ihren Magen und fast den ganzen Darm jetzt leer antrifft, so möchte ich glauben, daß diese Wasseranhäufung durch vermehrte Einsaugung des Wassers durch die Haut, als Ersatz für die innere Ernährung, bewirkt werde.

Noch verdient erwähnt zu werden, daß auch die Harnblase während der Begattungszeit eine Metamorphose erfährt, welche vielleicht mit der der Saamenbläschen und mit der Hautwassersucht zusammenhängt, nämlich eine bedeutende Auflockerung und Verdickung ihrer Schleimhaut zeigt.

Saamenthiere findet man um die Begattungszeit in großer Anzahl im Harn der Harnblase, aber auch in geringerer Menge außer dieser Zeit.

# Ueber einige seltene Gelenke an der Wirbelsäule des Menschen.

Ich habe früher (S. Tiedemann's Zeitschrift für Physiologie 1824) zwei neue seltene Gelenke der Wirbelsäule des Menschen beschrieben, wovon eines an dem Dornfortsatze der Lendenwirbel, das andere unterhalb der schiefen Fortsätze der untern Rückenwirbel sich befindet. Ich füge noch ein Gelenk hinzu, welches sich zwischen dem Dornfortsatz des Atlas und dem des Epistrophens bei einigen Nagern und Carnivoren zeigt. Außer diesen Gelenken an einigen Stellen der Wirbel, bemerkte ich aber noch einige andere, welche bei einer größern Beweglichkeit der Wirbel sich entwickelt zeigen, nämlich ähnliche Gelenke an den Querfortsätzen mehrer Wirbel. Wenn die früher beschriebenen Gelenke an den Dornfortsätzen, hauptsächlich in Folge von freierer Beugung der Wirbelsäule nach rückwärts, sich bilden mochten, so entstehen die anderen, nun zu beschreibenden Gelenke, als Producte einer größeren Beweglichkeit der Wirbelsäule nach den Seiten hin.

Das erste dieser Art Gelenke befindet sich am Atlas oder zwischen dem Querfortsatz des Atlas und dem **Processus transversus seu jugularis** des Hinterhauptbeines. Es entsteht dadurch, daß der Kopf bei der Seitwärtsdrehung mit dem Querfortsatz des Atlas in Berührung kömmt. Es ist häufiger vorhanden, als die übrigen seltenen Gelenke. Sehr stark entwickelt fand ich es bei einem Arrikara-Schädel aus der Sammlung des Prinzen Max v. Wied.

Ein ähnliches Gelenk findet sich bisweilen zwischen dem Querfortsatz des letzten oder siebenten Halswirbels und dem Querfortsatze des ersten Rückenwirbels.

Ferner kömmt hie und da eine Gelenkverbindung zwischen dem **capitulum minus s. tuberculum** der (obern) Rippe und dem obern Rande der zunächst unterliegenden Rippe vor. In diesem Falle bildet das **Capitulum minus**, außer seiner Gelenkfläche mit dem **Processus transversus** seines Rückenwirbels noch einen Vorsprung oder breiten schiefen Fortsatz, womit es auf dem obern Rande der zunächst liegenden Rippe aufruht und artikulirt. Ich bemerkte auch diese Artikulation besonders deutlich ausgesprochen an dem Skelete eines Corsarenhäuptlinges (Malayen) aus dem stillen Ozean, wo dasselbe sich zwischen der 8ten und 9ten Rippe vorfindet. Diese Artikulation bildet sich mehr aus bei der seitlichen Verkrümmung der Wirbelsäule (scoliosis), wo auf der concaven Seite zwei oder mehre einander angenäherte Rippen, an der genannten Stelle, sehr starke **processus articulares**, den schiefen Fortsätzen der Wirbel ähnlich, zeigen. Als ein weiteres Beispiel seltener neuer Gelenke, im pathologischen Zustande an einer andern Stelle des Körpers, erwähne ich eines Präparates unseres Museums (aus der Albers'schen Sammlung), wo sich zwischen der Tibia und Fibula, welche vermöge rachitischer Verkrümmung mit einander zusammentreffen, ein neues Gelenk mit zwei Gelenkfortsätzen bildete.

Ein ferneres Gelenk dieser Art gewahrt man zwischen dem Querfortsatz des letzten Lendenwirbels und dem Querfortsatzknorren des ersten falschen Wirbels des Kreuzbeins. Es zeigt der letzte oder fünfte Lendenwirbel, sowie der flügelförmige Querfortsatz des ersten falschen Wirbels des Kreuzbeins, verschiedene Varietäten seiner Form und Lage nach oder verschiedene Grade der Verkümmerung, welche sich sodann auch auf das Kreuzbein erstreckt.

Was die Lage des letzten Lendenwirbels betrifft, so steht derselbe bei einem regelmäßigen Rumpfe und Becken hoch über dem letztern und ragt mit seinem Querfortsatze frei zur Seite, etwas über den Rand des ungenannten Beines schwebend. Wenn aber die Wirbelsäule von Oben nach Unten zusammensinkt, entweder vermöge krankhafter Bildung oder äußerlichen Druckes durch schwere Arbeit, Heben, Tragen, Kopftragen, so wird der fünfte Lendenwirbel nach abwärts und vorwärts gedrängt, den ersten falschen Wirbel des Kreuzbeines vor sich herschiebend. So entsteht ein unregelmäßig vergrößertes Promontorium.

Die Form aber des letzten Lendenwirbels variirt mannigfach. Zuerst ist zu bemerken, daß derselbe entweder einen einfach gebildeten oder einen gedoppelten Querfortsatz besitzt. Ist derselbe doppelt, so zeigt er einen knopfförmigen Fortsatz und einen flügelförmigen Ansatz daran. Sie stehen nun entweder frei, oder mit dem ebenfalls doppelten, aus einem Knopfe und einem Flügel gebildeten Querfortsatz des ersten falschen Wirbels des Kreuzbeins in Verbindung. Findet anbei jene oben erwähnte Artikulation statt, so ist es der knopfförmige Fortsatz des letzten Lenden-

wirbels, welcher mit einem ähnlichen des Kreuzbeines durch Gelenkfläche sich berühret. Seltener ist eine Artikulation des Flügels des ersten falschen Wirbels des Kreuzbeines, wovon ich ebenfalls ein Exemplar vor mir habe.

Häufiger ist nun die Verwachsung dieser Querfortsatzausläufer beider genannten Wirbel, auf einer oder auf beiden Seiten, wobei fast immer eine ungleiche Entwicklung dieser betreffenden Theile statt hat. In der Regel nämlich ist der Knopf und Flügel des Querfortsatzes des letzten Lendenwirbels auf der linken Seite sehr groß und verwachsen mit dem entsprechenden Flügel des Kreuzbeins, wo sodann auf der rechten Seite ein schwacher, einfacher, freier Querfortfatz des letzten Lendenwirbels sich zeigt. An dieser Verkümmerung der rechten Seite des letzten Lendenwirbels nimmt auch das Kreuzbein Antheil, indem alle seine Wirbel rechts verkümmert erscheinen und selbst das ungenannte Bein etwas schwächer und kleiner, besonders nach hinten, erscheint. Bisweilen jedoch findet man das linke Hüftbein und dessen Acetabulum dagegen mehr entwickelt, stärker, wo sodann auch die ganze linke untere Extremität an diesem Mehrbetrage participirt. Es scheint nämlich zur Erhaltung des Gleichgewichtes bei der Stellung des Körpers nothwendig, daß, wenn die rechte Seite des Skeletes oder Körpers ein Uebergewicht an Entwicklung über die linke zeigt, insofern die obere Extremität und der rechte Brustkasten dieses Uebergewicht zu Tage treten lassen, an dem untern Theile des Skeletes dieses Uebergewicht häufig auf die entgegengesetzte linke Seite überschlage, indem die linke untere Extremität und die linke Beckenhälfte in der Regel ein Mehr der Entwickelung und der Massenbildung annehmen. Es beruht auch hierauf der Instinkt mit dem Körper mehr auf dem linken Beine auf zu ruhen oder zu stehen.

In der Regel ist solche allgemeine, oder partielle seitliche Verkümmerung der Beckenwirbelsäule mit einer gleichmäßigen Verengerung des Beckenraumes verbunden, jedoch ist diese Verbindung keine nothwendige, indem der Beckenraum andererseits durch bogenförmige Ausschweifung der Hüftbeine und Schaambeine, wie z. B. beim hydropisch-rachitischen Becken, beträchtlich und über das Normalmaaß erweitert werden kann.

Alle und jede Verkümmerung, welche wir an einer Seite des Skeletes wahrnehmen, ist aber in der Regel durchgreifend und es erstreckt sich die verkümmerte Bildung der einen Seite des Schädels durch die ganze Wirbelsäule bis zum Steißbeine hindurch und herab. Ja, es nehmen die Rippen, das Becken und die Extremitäten derselben Seite daran gleichnamigen Antheil. Nur in Betreff des Beckens und der Knochen der untern Extremitäten derselben Seite stellt sich hiervon nicht selten eine Ausnahme heraus, indem die Präponderanz der Masse von der rechten Seite des Rumpfes auf das linke Hüftbein und die Knochen der untern linken Extremität überspringt.

## Zur Anatomie der Beutelthiere.

Es repräsentiren die Beutelthiere, von denen schon Cuvier sagt, daß sie vermöge der Eigenthümlichkeit ihrer Oekonomie eine eigne Ordnung der Säugethiere bilden könnten, allein fast alle andern Ordnungen der Säugethiere, den Typus der Quadrumanen, Chiropteren, Fleischfresser, Nager und Wiederkauer theilweise in ihre Organisation aufnehmend.

Es scheint, daß der Natur auf dem neu entstandenen Continente von Australien nur noch so viel schöpferische Kraft zugetheilt gewesen, um diese eine Klasse von Säugethieren mit Beutelknochen zu bilden, und der Ueberschuß derselben sich nur in einer schwachen Nachahmung des Typus der übrigen Säugethiere der frühern Continente äußern konnte. Der eigenthümliche Bau der Geschlechtstheile, namentlich der Zitzenbeutel des Weibchens, ist Grund genug, diese Thiere in der Naturgeschichte oder Zoographie, wo es blos auf Unterscheidung durch äußerlich in die Augen springende Charaktere ankömmt, als besondere Ordnung aufzuführen. Der allgemeinen zoologischen Physiognomie nach möchte ich sie aber als eine den Quadrumanen verwandte und ihnen zugetheilte Familien betrachten. Und in dieser Hinsicht würde ich die Beutelthiere nach den Charakteren eintheilen, durch welche sie sich mehr oder minder den Quadrumanen annähern. Diese Charaktere sind von den Greif-Füßen und Händen hergenommen. Es würden daher die Beutelthiere auf folgende Weise ihrer äußern und innern Dignität nach zu reihen sein. Zuerst oder zuoberst stehet die Sippe 1) Didelphys, welche den Typus der Affenorganisation am meisten noch aus-

spricht. Sodann folgen 2) Phalangista, 3) Petaurus, 4) Chironectes, 5) Dasyurus, 6) Pascolomys, 7) Perameles und 8) Macropus, bei welchem die Organisation der Vorder- und Hinterglieder am unvollkommensten ist. Zuerst verdienen aber der Beutel und die sogenannten Beutelknochen dieser Thiere eine nähere Betrachtung. Die Bestimmung der sogenannten Beutelknochen ist noch von keinem Zootomen festgestellt. Da diese Knochen auch den Männchen dieser Gattung und zwar in derselben Größe und Entwicklung, so wie den Weibchen derjenigen Arten dieser Gattung, welche statt des Beutels eine bloße, schwache, kaum merkliche Falte oder selbst diese nicht besitzen, zukommen, so erscheint schon ihre Beziehung zu dem Beutel der Weibchen als eine bloß accidentelle. Diese Ansicht wurde dadurch völlig begründet, als man dieselben Beckenknochen auch bei den Monotremen, ohne Beutel in der Schaamgegend, vorfand, und es muß daher selbst der Name Beutelknochen abgeändert werden. Welchen aber dafür an die Stelle setzen? Dieses wird sich aus der anatomischen Untersuchung ergeben. Man dürfte diese Knochen, da sie die Benennung Beutelknochen nicht verdienen, wohl schicklicher bewegliche oder Ueber-Schaamknochen nennen.

Wenn die angeführten Facta die Annahme, daß die sogenannten Beutelknochen nicht dem Beutel der Beutelthiere angehören und mit ihm in keiner nothwendigen Verknüpfung stehen, schon größtentheils begründen, so wird dieselbe durch die anatomische Untersuchung des Beutels dieser Thiere noch ferner bestätigt. Es stellt sich durch die Anatomie dieses Organes nämlich sattsam heraus, daß der Beutel mit den sogenannten Beutelknochen in keiner unmittelbaren Verbindung stehe. Das Nähere hierüber, wie mir scheint, bis jetzt noch zum größten Theil Unbekannte, besteht in Folgendem:

Der Beutelsack wird durch eine Falte oder Einsackung der allgemeinen Bedeckungen des Abdomens oder der Bauchhaut gebildet. Der Beutel ist an seiner äußern Platte dick behaart, an seinem innern umgestülpten Theil, woran die Milchdrüsen hangen, theils fein behaart, theis haarlos. Ein eigenthümlicher Beutelmuskel schließt sich, als Hautmuskel an die äußere Bedeckung bis zur Stelle oder bis zu dem Rande der Einstülpung derselben an. Dieser Muskel bildet eine breite und starke Fleischhaut, welche von der Mittellinie der Brust und des Epigastriums, von dem großen Brustmuskel bis zum Ober- und Vorderarm und von der ganzen Rückseite des Körpers entspringend, mit seinen gegen die Oeffnung des Beutels zusammenstrahlenden Bündeln am Rande dieses Beutels einen Schließmuskel bildet und sich unterhalb oder am untern Rande des Beutels als breite Fleischhaut, in der Mittellinie, an das Becken ansetzend über den Oberschenkel, besonders an der innern Seite bis zum Unterschenkel, sich fortsetzt, wo er, wie am Arme, in der Aponeurose sich verliert. — Es ist also der gewöhnliche große Hautmuskel, welcher nur hier noch die Bestimmung hat, den Zitzenbeutel zu umfassen und zu bewegen. Da die verschiedenen Muskelbündel dieser Fleischhaut von Innen, Oben und Außen gegen die Mitte des Abdomens und der Schaam zusammenlaufen, so kann diese den Beutel nach verschiedenen Richtungen bewegen, aufheben, öffnen oder seitwärts ziehen und herabziehen. Die Muskelbündel am Rande können den Beutel zusammenziehen und mehr oder minder schließen. Nur diese hat Cuvier erwähnt.

Die innere Fläche dieses Beutelmuskels steht nur durch Zellgewebe mit den Bauchmuskeln in Verbindnng und ist um so mehr von diesen völlig getrennt, als er dem eigentlichen Sacke oder dem eingestülpten Theile des Beutels, der keine Muskelfasern hat, gar nicht angehört, welcher Sack sich ebenfalls von den Bauchmuskeln leicht loslösen läßt. Dagegen geht ein bandartiger Muskel, aus den Faserbündeln des **M. transversus abdom.** entspringend, an die hintere Fläche der Milchdrüsen des Beutels, welchen ich **Musculus sustentator glandulae mammae** nennen möchte, indem er die von dem Jungen angezogene Milchdrüse festhält.

Die sogenannten Beutelknochen sind ganz in die Bildung der Bauchmuskeln verflochten und hängen mit keinem Attribute des Beutels zusammen. Es finden sich die gewöhnlichen Bauchmuskeln, nur mit einiger Eigenthümlichkeit, vor. Der äußere schiefe Bauchmuskel ist, wie bei den übrigen Säugethieren, gebildet, er wird nach unten etwas aponeurotisch, wo er den Bauchring bildet, und setzt sich mittelst starker Muskelfasern an den äußern converen Rand des Beutelknochens an. Der innere schiefe Bauchmuskel bildet nach unten in der Leiste eine starke Fleischmasse mit dem darunter liegenden, mit ihm gegen die Mitte hin mehr verwachsenen queren Bauchmuskel, und er setzt sich nicht

mehr an den Beutelknochen, sondern an die Symphyse des Schaambeines gemeinschaftlich mit dem geraden Bauchmuskel an. Es zieht daher blos der Musc. obliqu. externus den Beutelknochen nach auswärts.

Der Beutelknochen wird nach einwärts gezogen, durch einen zwar kurzen aber breiten, gleichseitig dreieckigen starken Musculus pyramidalis, welcher vom innern und obern Rande des Beutelknochens entspringt, und schief nach einwärts in die Linea alba sich festsetzt. Ein dritter schwacher Muskel zieht den Beutelknochen gerade nach hinten und einwärts. Er entspringt aus dem Musc. transversus und obliqu. internus und geht gerade nach vorwärts an die innere Seite des Beutelknochens. Bei Ornithorynchus geht auch der Adductor magnus femoris von unten an den Beutelknochen.

Welches wäre aber nun die Bestimmung und der Nutzen der genannten Beckenknochen oder Beutelknochen? Meine Ansicht hierüber ist diese: Man findet bei den Beutelthieren, daß die Harnblase nicht nur allein sehr lang gestreckt ist, sondern zugleich auch sehr hoch über der Symphyse der Schaambeine in der Höhle des Abdomens liegt. Die Harnröhre ist ebenfalls lang und mündet schon oben in die Vagina aus, oder läuft nicht mit der Vagina, oder mit dem Vestibulum Vaginae, wie bei den übrigen Säugethieren, fort, um erst außen in der Vulva zu endigen. Es hat daher die Harnblase, so in der Unterleibshöhle frei schwebend, keinen Anhaltspunkt oder Stützpunkt am Schaambogen und trotz dem, daß sie starke Muskelfasern besitzt, müßte doch die Austreibung des Harns nur schwer geschehen können, indem sie dem Drucke der Bauchmuskeln immer ausweicht und ihre eigne Contraction auch ohne Unterlage nicht stattfinden kann. Nun finden wir aber, daß gerade die Beutelthiere, nach den Beobachtungen der Naturforscher an verschiedenen Arten dieser Sippe, den Harn sehr weit herauszutreiben und auf ihre Feinde diesen stinkenden Strom zu ergießen im Stande sind. Wie ist dieses möglich? Man betrachte die Form, Lage und Bewegungsrichtung der sogenannten Beutelknochen näher, so wird man finden, daß sie allein unter diesen Verhältnissen die Möglichkeit darbieten, dieses gewaltsame Ausspritzen des Harnes zu ermitteln und zu bewirken. Sie sind ihrer Länge nach auf der Symphyse der Schaambeine aufgesetzt, sind nach außen convex und sehen mit ihrem concaven Rande nach einwärts gegen die Mittellinie des Abdomens. Sie werden durch den Musc. obliquus abdom. externus nach auswärts, durch den hier starken Musc. pyramidalis nach einwärts gezogen. Sie kommen durch die Contraction dieses Muskels nun in der Mitte so zusammen, daß sie die Harnblase in die Mitte nehmen, wie mit einer Scheere umklammern und den Harn mit Gewalt aus der Harnblase, unter der nun wirksamen gleichzeitigen Contraction der Harnblase, auspressen, um sodann wieder in ihren Ruhezustand zurückzukehren. Bei den übrigen Säugethieren ist statt dieses Knochens, bloß der Musc. pyramidalis vorhanden, so weit es nöthig ist, einen ähnlichen, wenn gleich schwächern Druck auf die Harnblase auszuüben. So daß auch so die Function des Musculus pyramidalis bei dem Menschen und den Säugethieren ermittelt ist. Diese Ansicht wird dadurch noch unterstützt, daß ja auch bei einigen andern Thieren, z. B. den Monotremen sogenannte Beutelknochen ohne Beutel vorhanden sind, und diese Thiere ebenfalls die Fähigkeit besitzen, den Harn weit herausstrahlen zu lassen. So sah ich jüngst bei einer lebenden Echidna, welche ich auf den Rücken legte, wie sie mich falsch anblickte und darauf einen mehre Fuß langen Harnstrahl auf mich abgoß.

Was die männlichen Genitalien betrifft, so muß ich eine irrige Ansicht, welche sich bei mehren Anatomen findet, berichtigen, nämlich die, daß die Beutelthiere eine doppelte oder zweigetheilte Eichel besäßen, welche sie beim Coitus sodann in die beiden Orificien der Seitenkanäle einzubringen im Stande seien. Es findet aber keine solche Spaltung der Eichel statt, und wenn solche vorhanden wäre, so existirt keine Möglichkeit fast, die beiden Eicheln bis in die Orificia der beiden Seitenkanäle durch das lange Vestibulum Vaginae zu bringen, zudem der Penis ganz frei, ohne an die Symphyse der Schaambeine angeheftet zu sein, flottirt. Es wird sich dieses aus folgender Beschreibung ergeben: Bei Phalangista fuliginosa liegen die Hoden in dem äußerlich durch eine kaum sichtbare Raphe, innerlich aber durch ein Septum in 2 Höhlen (Beutel) getrenntem Hodensacke; sie sind kugelrund, die Nebenhoden sind länglich und dünn, das vas deferens geht wie gewöhnlich durch den Bauchring. Nach unten verbindet sich das vas deferens mit dem Saamenbläschen und beide münden durch 2 besondere Oeffnungen ganz nahe den beiden größern Oeffnungen der ureteres in die Harnröhre aus. Diese läuft häutig nach vorwärts und endet mit dem

eine dünnhäutige, kurze und schwache Röhre bildenden Penis, dessen Länge nur 2 — 3 Linien beträgt, und dessen Spitze ohne eigentliche Eichel 2 dünne Hautläppchen bildet. Das corpus cavernosum ist äußerst schwach entwickelt, kaum bemerkbar. Bei **Dasyurus Mungoi** ist der Hodensack länglichrund, hängt an einem langen Stiele in 2 Säcke getheilt, ohne deutliche Raphe, der Hoden rund, der Nebenhoden sehr lang und halb so breit wie der Hode. Das vas deferens geht wie gewöhnlich durch den Bauchring. Die Saamenbläschen scheinen zu fehlen, und an ihrer Stelle ist eine Art von länglicher prostata, welche die Harnröhre umgiebt, vorhanden. Das caput gallinaginis ist einfach, so wie die Ausmündung der Ureteren. Die Harnröhre läuft nach vorwärts, begibt sich unter die untere Fläche des corpus cavernosum, trennt sich von diesem aber wieder und läuft als häutiger Kanal $1\frac{1}{2}$ Zoll weit fort, während das corpus cavernosum, welches eine äußere sehnige Scheide und ein inneres feines Netzwerk bildet, ungetrennt als ein gleicher nur etwas längerer Fortsatz, welcher allmählig zu einem rundlichen Faden sich verdünnt, ausläuft. Das ostium cutaneum der Harnröhre bildet 2 Läppchen. An das corp. cavernosum geht von oben ein einfacher getrennter Musculus erector oder levator mit einer rundlichen Sehne.

Ueber die weiblichen Geschlechtstheile erwähne ich Folgendes: Bei **Didelphys virginiana** ist auch die innere Wandung des Beutels behaart, rings um die Zitzen herum. Die Milchdrüse ist herzförmig, einfach, hat 2 seitliche Hörner und einen mittlern Vorsprung am obern Rande; der untere Rand ist in der Mitte etwas zweigelappt; es sind 5 Zitzen vorhanden, 3 obere in einer Linie und zwei untere dazwischen. Bei einer andern Didelph., mit 2 Jungen im Beutel, befinden sich nur 4 Zitzen und 2 Drüschen, die getrennt sind, dagegen sieht man bei beiden am obern Rande der Brustdrüse auf jeder Seite eine rundliche Warze, die man für eine nicht entwickelte Drüse halten könnte. Bei **Phalangista** sind 2 völlig getrennte Milchdrüsen vorhanden, wovon jede aus einem großen rundlichen lobus mit einer langen Zitze und aus einem kleinern lobulus mit einer kleinern Zitze besteht. Bei **Phalangista Bal.** sind die Ovarien, wie gewöhnlich, in einzelne Läppchen getheilt, die bursa Valisnerii ist ziemlich weit, die tubae sind eng, sehr geschlängelt und münden kaum sichtbar erweitert in das cornu uteri ein. Die beiden cornua uteri bilden eine geräumige Höhle, ihre innere Fläche ist sammtartig aufgelockert und man bemerkt einzelne Knötchen darauf zerstreut, die man als Ueberreste der Cotyledonen ansehen kann. Die Einmündung der cornua uteri in den mittlern Scheidensack geschieht durch ein langes, eine Linie vorspringendes, dagegen verengtes orificium uteri. Dieser mittlere gemeinschaftliche Scheidensack ist 2mal geräumiger, als die cornua uteri, von ovaler Form, der größere Durchmesser desselben läuft von oben nach unten, an welcher Stelle derselbe blind oder geschlossen und an den Hals der Harnblase angewachsen ist. Der Sack selbst ist dünnhäutig und besitzt ein schwaches netzförmiges Fasergewebe. Die beiden Seitenkanäle der Scheide sind wenig gekrümmt, ein Drittel so weit als der mittlere Sack. Ihre innere Haut besitzt sehr starke vorspringende Längenfalten. Sie verengern sich, indem sie sich an die hintere Wand des Vestibulum der Vagina anlegen und fast parallel mit einander zwischen den Häuten derselben fortlaufend, münden sie nebeneinander in dieses vestibulum aus, ungefähr $\frac{1}{2}$ Zoll unterhalb des Halses der Harnblase, an welcher letztern Stelle sich die beiden nebeneinander liegenden ostia der Ureteren befinden. Die Harnblase ist sehr dickhäutig und stark muskulös, hat eine länglich ovale Form, sie mündet wie erwähnt, mit einer $\frac{1}{2}$ Zoll langen Harnröhre in das Vestibulum vaginae ein. Das Vestibulum vaginae setzt sich noch 2 Zoll lang fort und dient zugleich als Harnröhre. Es ist ziemlich eng, dünnhäutig und besitzt nicht sehr vorspringende Längenfalten, die gegen die einfache clitoris hin eine Art Kreuzung bilden. Die Ausmündung geschieht oberhalb der des Afters und getrennt von demselben. Am Rande des Afters liegen 2 dicke ovale Drüsensäcke und nach einwärts von jedem ein Beutel, dessen Höhle durch eine Scheidewand in 2 Kammern getheilt ist und eine gelbe Flüssigkeit enthält. Bei einer Didelphys, welche Jungen im Beutel hatte, war der mittlere Scheidensack fast ganz zusammengezogen, dagegen die Seitenkanäle beträchtlich erweitert.

Die weiblichen Geschlechtstheile von **Macropus** sind ausführlich schon von Home, besonders aber von Owen und W. Vrolik beschrieben. Nach Home soll der mittlere blinde Sack der Vagina, (nach ihm Uterus) zur Zeit der Geburt eine Oeffnung erhalten, durch welche der Fötus ausgestoßen werde. Vrolik fand ebenfalls keine solche Oeffnung bei Macropus und ist dieser mittlere Blindsack der Vagina hier ganz von dem Vestibulum vaginae abzutrennen, wie ich dieses von Didelphys und Phalangista oben erwähnt und gezeigt habe. Home hat wahrscheinlich

eine künstliche Oeffnung gemacht. Der Fötus oder das Ei steigt also nur durch die Seitenkanäle in das Vestibulum vaginae herab. Daß solches geschehe, bestätigen genaue Beobachter. So erzählt Rengger, daß er bei Didelphis in dem linken henkelförmigen Fortsatze des Uterus (der Vagina nämlich) einen ausgewachsenen (?) Embryo, der von keinem Häutchen mehr umgeben war, gefunden habe. Der mittlere Blindsack dient vielleicht nur dazu, um beim Herabsteigen mehrer Ova oder Fötus zugleich, dem einen so lange Raum zu geben, bis der andere durch den Seitenkanal herabgetreten ist. Sind diese beiden nach auswärts oder seitlich gekrümmten Nebenkanäle der Vagina vielleicht deshalb bei dem Beutelthiere nothwendig, weil die Beutelknochen den Fötus, wenn er in der Mitte läge, drücken und beschädigen könnten und kommen deshalb auch die Geburten früher zu Tage bei ihnen als bei den übrigen Säugethieren? Daß diese Nebenkanäle nicht des Beutelsacks wegen da sind, beweiset sich dadurch, daß auch bei Didelphis murina, wo nach meinen Untersuchungen keine Spur eines Beutels vorhanden ist, dennoch diese Nebenkanäle sich zeigen. Was endlich den Bau des Gehirns angeht, so habe ich zwei Behauptungen, von Owen vorgebracht, zu berühren, nämlich erstens, daß das Gehirn der Beutelthiere keine Windungen zeige und zweitens, daß ihm das corpus callosum wie den Vögeln fehle. In Betreff der ersten Aussage muß ich erwähnen, daß ich am Gehirne von Didelphis virg. sehr deutliche Gyri cerebri wahrnahm, deren Zahl 4—5 beträgt, so daß ihr Gehirn in Beziehung auf Ausbildung höher steht, als das der Nagethiere. Das corpus callosum betreffend, so ist dasselbe ebenfalls und namentlich bei Didelphis vorhanden, nur schmal oder kurz, allerdings etwas schmäler oder kürzer, als bei den Nagern, allein noch kürzer ist das corpus callosum beim Igel, wo es ebenfalls nur ein vorderes schmales Markblatt bildet. Aber schon bei den Nagern treten der Eingang in den dritten Ventrikel und der Sehhügel hinter dem corpus callosum zu Tage, am meisten aber bei dem Igel, und die Beutelthiere stehen nur zwischen beiden, den Nagern und dem Igel in der Mitte, und es ist somit im Gehirne derselben keine abweichende Organisation wahrzunehmen, welche mit der der Geschlechtstheile etwa eine Parallele liefern könnte.

## Circulationsbewegungen bei Amphistoma subclavatum.

Bei mehreren Entozoen bemerkt man eine Strömung von Flüssigkeiten in den Kanälen des Inneren des Körpers derselben, welche öfters pulsatorisch werdend, einer Kreislaufsbewegung ähnlich sieht. Eine eigentliche Kreislaufsbewegung hat aber wohl noch kein Naturforscher bei einem Entozoon nachgewiesen. Es hat zwar von Nordmann ein äußerst feines Gefäßnetz, angeblich aus Arterien und Venen bestehend, bei Diplozoon paradoxon beschrieben und abgebildet, in welchem nach ihm ein wirklicher Kreislauf des Blutes stattfinden soll. R. Wagner hat diese Zeichnung eines Kreislaufes bei Diplozoon getreu copirt, in seine Icones zootomicae Tab. XXVIII aufgenommen. Allein es fand hier eine Täuschung statt. v. Nordmann hielt die Flimmerbewegung der feinen Hautsäume dieses Entozoons für eine Kreislaufsbewegung, wie ich früher bereits bemerkt habe (S. Beiträge zur Anatomie der Entozoen. Bonn 1841.) Ich suchte seither vergebens nach einer ähnlichen Flimmerbewegung bei verwandten oder dem Diplozoon näher stehenden Entozoen z. B. bei Octobothrium lanceolatum. Nur bei Amphistoma subclavatum Ranarum gelang es mir nicht nur die scheinbaren feinen hellen Kanäle und ihre Netzverzweigungen auf und in der Haut, wie bei Diplozoon paradoxum, zu sehen, sondern auch Flimmerbewegung derselben an einer Stelle, in der Nähe des Hodens wahrzunehmen. Aber außer dieser scheinbaren Kreiselbewegung bemerkt man eine Vor- und Rückwärtsbewegung der Flüssigkeiten in den Darmsäcken beider Seiten, als Folge des Motus peristalticus und antiperistalticus; so wie eine kreisende Bewegung in den mit schwarzen Kugeln (Ovula, Dotter) angefüllten schwärzlichen Kanälen, welche am Hintertheil des Körpers in einem Bogen zusammenkommen.

## Ueber ein eigenthümliches Organ an der Zunge des Menschen und der Säugethiere.

Es klingt etwas anmaßend zu behaupten, daß man ein neues noch nicht gesehenes Organ an der Zunge der Säugethiere und selbst an der des Menschen, nachdem namentlich diese mit dem Adler-Auge eines Sömmering durchspäht worden war, aufgefunden habe. Ich will daher nur angeben, was ich beobachtete.

Das nun zu beschreibende Organ habe ich zuerst an den Affen wahrgenommen und es sodann bei andern Säugethieren und bei dem Menschen aufgesucht und mehr oder minder entwickelt, nur bei wenigen Säugethieren ganz fehlend, gefunden. Ich will es daher auch zuerst, wie es an der Zunge der Affen sich zeigt, wo es sich am vollkommensten entwickelt vorfindet, beschreiben.

An der Zunge der Affen, z. B. von Simia aethiops, bemerkt man nach hinten gegen die Wurzel derselben hin, am Rande der Zunge 10–12 schiefe, der Länge des Randes Zunge nach miteinander parallel laufende, 1—1½ Linie lange kleine Einschnitte, welche in eben so viele Spalten oder Gruben führen. Diese Spalten sind durch schmale Scheidewände voneinander getrennt. An der Seite jeder Scheidewand befindet sich eine kleine Papille, der der folgenden Scheidewand gegenüber liegend, so daß immer zwei Papillen in einer Spalte sich befinden, welche sich gegenseitig berühren. Bei Simia Satyrus ist es noch klein und zeigt nur 4 jedoch starke Spalten. Bei Simia Troglodytes ist es ebenso entwickelt. Bei Simia Leuciscus finden sich schon 9 Spalten vor. Die Zunge von Simia aethiops zeigt deutlich zwölf Spalten mit ihren Papillen. Die Zunge von S. Sabaea bei verschiedenen Exemplaren 9—10—11 Spalten. S. Ursinus hat ebenfalls 11 Spalten. Eben so S. Sphinx und S. Sphingiola. Bei Cynocephalus Inuus sind 12, bei S. Ayu'a 7, eben so viele bei S. nemestrina und S. cynomolgos. Bei Callithrix Apella sind 10 Spalten vorhanden. Eben so viele bei Ateles. Bei Hapale Rosalia 7—9 Spalten. Bei Stenops gracilis sind nur 3 Spalten zugegen. Bei dem Faulthiere ist dieses Organ nicht deutlich entwickelt, welches sich ja auch durch den Bau seiner übrigen Verdauungsorgane den Wiederkauern anschließt. Bei den meisten Beutelthieren dagegen ist es deutlich entwickelt und zeigt 4—6 Spalten mit Wärzchen versehen. So bei Phalangista Balantia und Ph. fuliginosa. Besonders schön ist es bei Didelphys vlrg., indem auf den 6—8 Spalten lange keulförmige gelappte Wärzchen aufsitzen. Bei Dasyurus ist es, wie bei Canis kaum angedeutet. Auch bei Dasypus und Myrmecophaga ist es nichtdeutlich.

Unter den Carnivora ist es ganz klein bei Viverra Civetta, kaum bemerklich bei Ursus Taxus. Bei dem Genus Canis, Ursus Lotor und Lutra fehlt es; dagegen besitzt es Paradoxurus Typus sehr schön mit 5 Spalten und eben so viel Papillen, ebenso Hyaena mit 5 Spalten, Phoca mit 4 Spalten, Viverra nasua mit eben so vielen. Auch beim Genus Ursus findet es sich; bei Ursus malaius ist es klein aber eigenthümlich gebauet. Drei große und 3 kleine Spalten finden sich bei Ursus fuscus. Bei Ursus americanus und U. ferox bildet es eine langgestreckte schmale Leiste, auf welcher sich 6 weite aber kurze Spalten befinden. Bei Felis Catus zeigt dieses Organ eine besondere Form. An dem innern Rande des hier ganz abgegrenzten Organes treten 10 langgestielte einfache und zweilappige Papillen zu Tage. Bei Felis Tigris ist es groß, rundlich, strahlig und daneben liegen 3 Spalten. Beim Igel bildet es 2 ungleichgroße Spalten mit Papillen und strahlenförmige Fettläppchen in der Tiefe.

Auch bei einigen Nagern erscheint dieses Organ als eigenthümliches Gebilde. Bei Lepus tim. Lep. Cuniculus und Castor bildet es eine sehr große Warze, deren Oberfläche in 25—26 Einschnitte getheilt ist. Bei Coelogenys Paca ist es besonders groß, zeigt 12 Spalten mit sehr schönen Papillen. Bei Hydrochoerus Capybara sind 15 kleine Spalten zugegen. Bei Hystrix cristata 18—20 tiefe Spalten.

Den Wiederkauern scheint es zu fehlen, ich habe es vergebens bei Bos, Ovis, Capra, Antilope und Camelus gesucht. Bei den Solidungula ist es dagegen vollkommen entwickelt und stellt eine ovale große Platte mit 9 Spalten und ihren Papillen dazwischen dar.

Bei den Menschen endlich ist es zwar klein, jedoch unstreitig vorhanden. Nur Arnold hat in seinen sehr

schönen anatomischen Tafeln die Seitenfurchen der Zunge als Striae transversae genauer bezeichnet, aber dieses Organ nicht davon getrennt und unterschieden, da es doch ein eigenthümliches Gebilde ist. Es besteht beim Menschen, wie bei den höhern menschenähnlichen Affen, blos aus 4—5 Spalten mit ihren Papillen, ist aber, besonders bei einigen Individuen, sehr deutlich entwickelt. Es besteht also dieses Organ aus parallel liegenden Spalten, zwischen welchen oder an deren Scheidewänden Papillen angelagert sind. Es ist also eine große Nervenpapille, wie sich dieselbe besonders da charakterisirt, wo dieses Organ ganz abgegränzt ist, z. B. bei den Nagern, und ich möchte dasselbe daher papilla lingualis foliata seu interlocularis nennen und sie dürfte noch mit unter die Zahl der papillae linguales seu gustatoriae aufgeführt werden.

## Ueber ein Zahngebilde auf dem Oberschnabel des Fötus der Vögel, Crocodile und Schildkröten.

Die Art und Weise, wie das Hühnchen im Ei, oder wie der Vogelfötus überhaupt beim Auskriechen die Eischale öffne und durchbreche, war bisher nicht gehörig aufgeklärt. Man nahm fast allgemein an, daß das Hühnchen mit der Spitze seines Schnabels die Eischale durchpicke, um so sich den Weg nach Außen zu bahnen. Andere behaupten, das Mutterhuhn oder der Mutter-vogel picke, wenn das bebrütete Ei reif sei, vielleicht durch den Ruf des Küchelchens oder dessen Pipen aufgefordert, die Eischale auf. Die erste Ansicht ist aber eine bloße Hypothese, indem die natürliche, horizontale Lage des Hühnchens solches Anpicken der Eischale nicht wohl möglich macht. Erst wenn eine Oeffnung in die Eischale gebohrt ist, kann das Küchelchen mit dem Schnabel sich aufrichten und in dieselbe eindringen. Die zweite Ansicht beruht allerdings auf der alten Beobachtung, daß die Henne und das Vogelweibchen öfter das Ei aufpicke, allein dieses geschieht häufig nicht, um das Küchelchen zu befreien, sonst müßte wohl die Henne die Stelle, wo der Schnabel des Küchelchens liegt, kennen, was nicht möglich ist, — sondern vielmehr aus Hunger, um das Ei zu verzehren. Es tritt wirklich nicht selten der Fall ein, daß das Vogelweibchen oder auch das Männchen, die von jenem gelegten Eier aufpicken, um sie zu verzehren. Auch dürfte die Natur, in ihrer großen Fürsorge fürihre Kinder, wohl das Eröffnen des Eies für die Fälle gesichert haben, wo das Vogelweibchen die bereits reifen Eier verlassen hat, oder wo das Ausbrüten, wie bei den harte Eier legenden Crocodilen, der Sonnenwärme anvertrauet ist. Es muß also irgend eine andere Einrichtung in der Organisation des Vogelfötus vorhanden sein, welche das Auskriechen aus dem Ei oder das Oeffnen der Eischale vermittelt.

Wenn man ein reifes oder völlig ausgebrütetes Hühnerei untersucht, so sieht man auf der Oberfläche des Oberschnabels des darin befindlichen Hühnchens, dessen Kopf bereits das Amnion und Chorion durchbrochen hat, eine kleine grauweiße Erhabenheit oder ein graues Knötchen und ringsherum um dieselbe weißen Staub der bereits angegriffenen Kalkschale des Eies. Ich hielt diese weißliche Erhabenheit des Oberschnabels bisher für eine bloße unwesentliche rauhe Stelle, ohne sie besonders zu beachten. Als ich dieselbe aber näher in's Auge faßte, war ich erstaunt, eine besondere, sehr schöne Organisation an dieser Stelle anzutreffen. Es zeigen sich nämlich, schon dem freien Auge sichtbar, zwei Spitzen oder Zähnchen, welche scharf aus einem grauweißen Hügelchen hervorragen. Beim Betasten dieser Theile, namentlich, wenn man mit dem Fingerballen von der Spitze des Oberschnabels nach dessen Wurzel oder gegen die Nase hin streicht, fühlt man die scharfen Spitzen der Zähnchen sehr gut und eindringlich und überzeugt sich sogleich von der krystallnen Härte dieser Organe. Unter der Loupe nun, bei einer Vergrößerung von 4—6 mal, erkennt man die prismatische, kegelförmig zugespitzte Form der beiden Zähne ganz deutlich. Ihre Größe beträgt $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$ Linie. Sie stecken schief nebeneinander in dem weißen Höckerchen der Schnabelhaut und sehen mit ihren Spitzen etwas nach auswärts. Sie erscheinen gelblichweiß durchscheinend und krystallartig. Aus ihrer Höhle oder Tasche herausgenommen und unter die Klinge des Messers gebracht, kann man sich von ihrer krystallenen Härte überzeugen, indem sie sich nur unter großem Drucke zertrümmern lassen, was, wie bei Krystallen, mit Knirschen geschieht. Die einzeln Trümmer unter das Mikroskop gebracht, zeigen, bei einer Ver-

größerung von 360 und darüber, ein Ansehen, wie alter Zahnschmelz und keine deutlichen Fasern oder Knochenkörperchen, in der Mitte stehend zwischen Zahnsubstanz und mineralischer Kryſtallmasse.

Bisweilen ist nur ein Zähnchen vorhanden oder nur eines zu Tage tretend, während das andere noch in seinem Hautsäckchen verborgen. Einige Tage nach dem Austritt des Hühnchens aus dem Eie fällt das Gebilde ab mit der sich abschuppenden Hautstelle des Oberschnabels. Seine Spur bemerkt man zuerst gegen den fünfzehnten Tag der Bebrütung des Eies der Hühner.

Es ist dieses Zahngebilde unstreitig das gesuchte Organ, um die Eischale allmählig durchzureiben, zu durchlöchern und zu durchbrechen. Die Spitze des Schnabels des Hühnchens ist zu dieser Operation nicht wohl tauglich, theils wegen ihrer Weichheit und wahrscheinlich noch großen Empfindlichkeit, theils aber und hauptsächlich, weil das Hühnchen mit dem Kopfe horizontal im Eie liegt und nur mit der größten Anstrengung den Kopf aufrichten und die Spitze des Schnabels aufwärts gegen die Eischale richten könnte. Dagegen läuft die Schale mit dem Oberschnabel parallel und jene Zähnchen stoßen wie von selbst gegen die Eischale an, sie allmählig durchreibend.

Ich stelle nun hier die Beobachtungen, welche ich in Betreff dieser Organisation oder dieses Zahngebildes auf der Spitze des Oberschnabels des reifen Fötus verschiedener Vögel zu machen Gelegenheit hatte, zusammen.

**Phasianus Gallus.** Es befanden sich hier meistens zwei Zähnchen in der Mitte auf dem weißgrauen Flecke. **Melleagris Gallopavo.** Der weißgraue Fleck ist sehr groß, das Zähnchen dick, scharf zugespitzt, aber einfach. **Pavo cristatus.** Der weißgraue Fleck ist groß und das einfache Zähnchen sehr prominirend und scharf. **Perdix cinerea.** Der graue Fleck ziemlich groß, das Zähnchen vorstehend. **Columba domestica.** Der weißgraue Fleck ist klein, aber das Zähnchen sehr scharf. **Columba Palumbus.** Der Fleck ist klein und das Zähnchen ziemlich scharf. **Anas Boschas.** Eigenthümlich ist diese Organisation hier zu Tage tretend. Der weißgraue Fleck ist sehr groß und in seiner Mitte erhebt sich ein länglich runder Knopf, auf dessen Rücken in einer geraden Linie hintereinander 5—6 dünne, sehr spitze und scharfe Zacken oder Zähnchen sich befinden, so daß dieser Knopf wie ein Kamm oder wie eine Säge aussieht. **Anser cinereus.** Das Organ ist hier eben so gebildet. **Fringilla canaria.** (Kanarienvogel.) Der graue Fleck ist oval und der einfache Kryſtallzahn verhältnißmäßig groß und den Fingerballen ritzend. **Fringilla campestris.** Der graue Fleck ist klein und das Zähnchen scharf. **Sylvia hortensis.** (Grasmücke.) Der weiße Fleck ist rundlich und der Kryſtallzahn sehr klein. **Sylvia rubecula.** (Rothkehlchen.) Der Kryſtallzahn ist dick und ziemlich scharf zugespitzt. **Cuculus canorus** (Kuckuk.). Der graue Fleck ist nicht besonders abgetrennt, aber der Zahn dünn und scharf hervorragend, mehr eckig als zugespitzt. **Turdus musicus.** Das Zähnchen ist verhältnißmäßig groß und scharf. **Turdus Merula.** Ebenso wie beim Vorigen. **Corvus.** Der graue Fleck ist klein, der Zahn ist prominirend, doch minder scharf. Wenn es wohl keinem Zweifel unterliegt, daß dieses Organ sich bei allen Vögeln im Eie vorfinden dürfte, so ist es interessant zu bemerken, daß ganz dieselbe Organisation auch bei einigen eierlegenden Amphibien, namentlich bei den Crocodilen, vorzukommen scheint. Ich habe freilich in dieser Hinsicht nur **Crocodilus biporcatus** und **Crocodilus sclerops** zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Bei dem Eie von **Croc. biporcatus**, welches ich in meinen Analecten I. abgebildet und beschrieben habe, fand ich ebenfalls zwei, nur etwas größere und auswärts etwas gekrümmte oder gebogene Zähnchen an dem vorderen Ende des Oberschnabels oder Oberkiefers ganz schön zu Tage tretend. Bei **Crocodilus sclerops** scheint nur ein Zähnchen vorhanden zu sein. Auch bei den Schildkröten wird sich dieses Zahngebilde finden lassen. Bei dem Eie einer **Testudo Mydas** finde ich den Knorren an derselben Stelle des Oberschnabels, ohne jedoch ein Zahngebilde mehr zu sehen, welches wahrscheinlich, weil die Oberhaut schon abgelöst war, damit ausgefallen war. Man dürfte also annehmen und künftige Beobachtungen werden es wahrscheinlich bestätigen, daß die Vögel und die eierlegenden Amphibien im Fötus-Zustande zum Durchbohren der Eischale mit einem solchen Zahnapparate ausgerüstet seien.

Es schließt sich diese Beobachtung an eine ähnliche interessante Entdeckung des Herrn Prof. Müller in Berlin an. Derselbe fand nämlich bei Schlangen (**Python, Naja**) und Lacerten einen Zahn im Oberkiefer, welchen er Zwischenkieferzahn nennt, und welcher ebenfalls dazu dient, die Eischale zu durchbrechen. Dieser Zahn ist aber von unserm Zahnapparat ganz verschieden, indem er sich nicht auf dem Oberschnabel oder Oberkiefer, sondern unterhalb

desselben im Gaumen befindet. Ich habe diesen Zahn auch bei einem Fötus von **Tupinambis Monitor** und selbst bei einem Crocodil ein Tuberkulum am Zwischengaumen gefunden, so daß vielleicht bei den Letztern beide Arten von Zähnen vorkommen. Herr Prof. Müller sagt nun in seinem Aufsatze über diesen Gegenstand (Archiv für Anatomie und Physiologie, 1841. Heft 4.), daß bei den Crocodilen und Schildkröten kein solcher Zwischenkieferzahn sich zeige, — indem nämlich diesen Thieren der von mir entdeckte Zahnapparat des Oberschnabels zukömmt. Von dem Vogelembrio bemerkt Herr Prof. Müller, daß demselben nur eine niedrige Schwiele am Oberschnabel zukomme, indem ihm, wie mir früher, die schöne Organisation dieses Zahngebildes beim Vogelembrio entgangen ist.

Es scheint daher als Gesetz angenommen werden zu dürfen, daß bei den Vögeln, wie bei denjenigen Amphibien, welcher Eier mit harter Schale legen, als den Crocodilen und Schildkröten, der von mir beschriebene Zahnapparat des Oberschnabels vorkomme, dagegen bei denjenigen Amphibien, welche häutige Eier legen, z. B. die Ophidier und die Lacerten, (vielleicht auch einige Crocodile, noch ausnahmsweise), der von Herrn Prof. Müller entdeckte Zwischenkieferzahn zur Durchbrechung der Eischale sich vorfinde.

## Von der Harnblase der Vögel.

Es ist als ein stereotyper Lehrsatz der vergleichenden Anatomie angenommen, daß die Vögel keine Harnblase besitzen oder daß dieselbe mit der Kloake derselben zusammenfalle und verschmolzen sey. Der Verfasser des ersten Lehrbuches der vergleichenden Anatomie, der geniale Blumenbach, hat diesen Satz schon ganz unbedingt ausgesprochen und es wäre überflüssig, in den Schriften der neueren Anatomen die Wiederholungen derselben Aussage anzuführen. Auch Wagner (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, Leipzig 1835), welchen wir hier als neuesten Gewährsmann citiren dürfen, spricht sich dahin aus, daß die Harnblase allgemein den Vögeln fehle. (l. c. S. 265).

Da aber, wie ich glaube durch nachfolgende Untersuchungen beweisen zu können, die Harnblase den Vögeln so weit ich deren der anatomischen Dissection unterwerfen konnte, nicht gänzlich fehlt, sondern bei einigen selbst in einem beträchtlichen Grade der Entwickelung noch in spätern Zeiten des Lebens vorhanden ist, so kann ich das bisherige Nicht-Auffinden theilweise wenigstens dem Glauben an den Machtspruch großer Anatomen und dem verführerischen in verba magistri jurare zuschreiben. Es kömmt freilich hinzu, daß die Harnblase bei den meisten Vögeln nur in den frühern Stadien des Lebens in individueller Abgränzung sich zeigt und hierin mag hauptsächlich der Grund liegen, daß dieses Organ bisher übersehen und den Vögeln gänzlich abgesprochen worden ist.

Bei den Hühnerarten ist die Harnblase nur bei dem Hühnchen im Ei noch vorhanden und verschwindet allmählig nach dem Austritte desselben aus dem Ei. Sie läßt sich jedoch noch beinahe ein Jahr lang als ein vor dem Mastdarm liegendes, dünnhäutiges, in sich geschlossenes Säckchen nachweisen und erkennen. Sie ist bei dem aus dem Ei ausgekrochenen Hühnchen von **Phasianus Gallus** und bei **Meleagris Gallopavo** eine länglich ovale Blase, welche mit ihrer Basis nach rückwärts gegen den Mastdarm sieht und ohne Absatz in ein trichterförmiges Ende ausläuft, das als **Urachus** gegen den Nabelring hingeht, ihn durchbohrt und in die Allantois einmündet. Der Mastdarm ist noch enge und mündet nach oben in die Harnblase durch eine Oeffnung ein. Seine untere Ausmündung ist von besonderer Form und werden wir selbe später näher beschreiben. Die Zusammenmündung der Harnblase mit dem Rectum verengert sich allmählig und später wachsen auch die Wandungen der Harnblase zusammen. Das Rectum dehnt sich an seinem untern Ende allmählig aus und bildet sodann die sogenannte Kloake, so daß diese hier nicht durch Umwandlung der Harnblase in selbe entsteht. Die innere Wandung oder innere Fläche des Rectums, oder des Rectums und der Kloake, ist hier ganz gleichförmig. Anders verhält es sich dagegen bei denjenigen Vögeln, bei welchen die Harnblase vom Fötus zustande an zeitlebens oder wenigstens in den jüngern Jahren ganz weit in das Rectum offen steht. Hier schließt sich die Einmündungsstelle in das Rectum nicht und die Blase bleibt als eine erweiterte Fortsetzung des Mastdarms, die Kloake bildend. Sie enthält in der Regel eine

Menge Flüssigkeit als weißen kalkartigen Harn. Dieser Zustand tritt bei den Raubvögeln ein. Die innere Wandung der Kloake, welche von der Harnblase gebildet wird, ist von dem Theile derselben, welcher von dem Mastdarme gebildet wird, ganz verschieden. Wir können somit die Vögel in Beziehung auf das Vorhandensein der Harnblase in zwei Klassen eintheilen; in solche, bei welchen die Grenze oder das **Ostium** zwischen dem Mastdarm und der bei dem Fötus noch vollständig vorhandenen Harnblase obliterirt und verwächst, wodurch die Harnblase verkümmert und abstirbt, z. B. die Hühnerarten, und solche, wo dieses **Ostium** sich erweitert und die Höhle der Harnblase mit der Höhle des Rectums verschmilzt und so gemeinschaftlich die Kloake bildet; welches Verhältniß namentlich bei den Raubvögeln statt findet. Cuvier sagt: **Dans la regle les oiseaux n'urinent point, mais leur urine se mele aux excremens solides.** (**Cuvier Regne animal. I. p. 299.**).

Außer der Harnblase finden sich noch andere kleinere Bildungen in der Kloake und an ihrem Ausgange bei den Vögeln vor, welche eine nähere Berücksichtigung verdienen. Es ist nämlich eine Art von **Orificium uteri** oder von Schaamlippen vorhanden, welche eine sehr niedliche Organisation bei dem Hühnchen der Vögel bilden. Das Rectum endet nach abwärts durch eine ringförmige Falte, welche die Ausmündung desselben von dem weiten außen oder abwärts liegenden Vestibulum der Kloake abgränzt. Innerhalb dieses Ringes nach auswärts sieht man zwei seitliche Lippen oder Klappen, welche eine mittlere gerade Spalte zwischen sich lassen, die von vorn nach rückwärts verläuft. Diese Spalte führt in die **Bursa Fabricii**. Ueber oder vor dieser Spalte läuft der Vorhof der Kloake nach außen, um in der äußern gemeinschaftlichen Anus-Oeffnung auszumünden. Diese beiden Lippen oder Klappen verschwinden später und es bleibt blos vom hintern Ring des Mastdarms eine Querfalte übrig, welche die Höhle der Kloake von dem **Ostium** der **Bursa Fabricii** scheidet.

Ich knüpfe an diese Beobachtung eine Conjektur über die Funktion oder Bestimmung der **Bursa Fabricii** an, welche ich glaube durch aus der Anatomie der beschriebenen Organe geschöpfte Gründe rechtfertigen zu können, und welche mir wenigstens den Vorzug vor den bisher von den Naturkundigen über die Bestimmung dieses Theils geäußerten Meinungen zu verdienen scheint. Aeltere und noch neuere Anatomen (von Perrault bis Owen) sind der allerdings sich aufdringenden Ansicht, daß die **Bursa Fabricii** eine Art Afterdrüse sei, wie sie bei mehreren Säugethieren in noch größerer Entwickelung vorkommt. Andere Anatomen halten dieses Organ für das Analogon der Harnblase, eine Meinung, welche Huschke, de **Bursa fabricii origine**, mit vieler Gelehrsamkeit und auf schöne Untersuchungen des Küchelchens von den ersten Tagen an gestützt, dahin modificirte oder corrigirte, daß er die **Bursa Fabricii** für die hintere Harnblase, wie sie noch bei den Fischen vorkomme, im Gegensatz der vordern eigentlichen Harnblase, wie sie bei den Säugethieren und Amphibien sich vorfinde, hielt.

Nach meiner Ansicht ist die **Bursa Fabricii** nichts anders, als der Uterus bei dem weiblichen Vogel und der Samenbeutel oder Samensack bei dem männlichen Vogel, welche das dem Uterus analoge Organ des männlichen Thiers ist. Dasselbe gilt von dem hintern Sacke bei den Fischen, welcher nichts anders als eine **Bursa Fabricii** ist.

Für diese Ansicht sprechen folgende Gründe: 1) Die Samenblasen sind das natürliche Analogon des Uterus auch schon bei den Säugethieren und den Menschen. E. Weber hat einen kleinen Sack in der Prostata des Bibers gefunden und diesen Sack (**Sinus Wepferi?**) als Analogon des Uterus bei dem Männchen angesehen. Allein theils spricht dagegen, daß dieser Sack nur beim Biber sich vorfindet, theils kann er wohl zugleich als accessorisches Samenbläschen angesehen werden. 2) Die **Bursa Fabricii** ist keine After- oder Genitalien-Drüse, weil ja eine Schwanzdrüse bei den Vögeln noch besonders sich vorfindet. 3) Ein besonderer Behälter für den Samen bei dem Weibchen findet sich namentlich bei den niedern Thieren, z. B. den Insekten, als constantes Gebilde.

## Besondere Bildung der Geschlechtsöffnung beim weiblichen Casuarius novaehollandiae.

Die gemeinschaftliche Oeffnung des Mastdarms der Geschlechtstheile und Urinwerkzeuge oder die der Kloake bei dem weiblichen neuholländischen Casuar besitzt eine ganz eigenthümliche und merkwürdige Form, welche ich noch nirgends erwähnt finde. Es hat nämlich diese gemeinschaftliche Oeffnung die Form eines Kelches oder einer Blumenkrone, **Corona radiata**, von beträchtlicher Größe. Der Längedurchmesser dieses Kelches beträgt bei einem noch ganz jungen Exemplar von 3½ Fuß Höhe 3 Zoll, der Querdurchmesser ebenfalls 3 Zoll und die Tiefe 1½ Zoll. Es sind acht und zwanzig Falten oder Strahlen, welche von der mittlern Oeffnung des gemeinschaftlichen Afters wie Radien gegen die Peripherie laufen und an derselben eben so viele Säcke oder Zellen bilden, in denen sich eine weiße, fettähnliche Substanz absondert. Die Form des ganzen Organes, von den Federn umkränzt, ist so, daß man glaubt, ein schönes Vogelnest vor sich zu sehen. Zu welchem Zwecke dieses Organ oder diese **Corolla pudendalis** vorhanden sein mag, ob es zur Ernährung der Küchelchen diene oder zur Formirung der Eischale, oder ob es Brutorgan sei, mögen künftige Beobachtungen entscheiden. Bei den verwandten Geschlechtern **Casuarius indicus, Struthio** und **Rhea** findet sich nichts Aehnliches. Merkwürdig ist es immer, daß auch bei einem Vogel Neuhollands in der Geschlechtsgegend ein beutelförmiges Organ zu Tage tritt, als Ausdruck, so zu sagen, desselben **Genius endemicus** der Bildung, welcher über den Typus der Säugethiere in diesem Erdtheile herrschend sich zeigt.

## Vitalität der thierischen Elemente.

Für die Vitalität der Elemente des Blutes oder der Blutkörperchen habe ich 1) die Beobachtung der spontanen Bewegungen in mannichfaltigen Formen; 2) ihren organischen Bildungstypus als beweisend zuerst aufgeführt. Wenn gleich die Empirie sich nicht entblödete, aus Mangel an eigner Beobachtung, die von mir den Blutkügelchen vindicirten spontanen Bewegungen zu leugnen, so konnte man doch endlich den zweiten Grund nicht in Abrede stellen und mußte eingestehen, daß schon die eigenthümliche Organisation der Blutkörper, wodurch sie die Urform des Lebenskeimes, — des Eies nämlich —, in sich zu Tage treten lassen, ihnen die Eigenschaft der Vitalität sichert. Es kann mir aber einstweilen genügen, wenn ein Ausländer — wenigstens theilweise — meine Beobachtungen über die spontanen Bewegungen der Blutkörperchen bestätigt, und zwar ein sich bereits bewährter mikroskopischer Beobachter. **Barry** nämlich beschrieb in seinem ersten Memoire über die Blutkörperchen gewisse plötzliche Formänderungen, welche er an denselben wahrgenommen hatte und vermuthete, daß dieselben von Wimperhaaren herrühren möchten. Diese Wimperhaare hat er nun an den Kernen der Blutkügelchen entdeckt, welche durch ihre Bewegung die Locomotion der Blutkügelchen bewirken sollen. Man könne sie nur mit der geduldigsten Aufmerksamkeit wahrnehmen. Auch ein junges Epithelium körperchen sah **Barry** sich rollend bewegen. (**Royal Society of London 1841.**) Und so darf ich hoffen, daß auch meine übrigen Beobachtungen anderweitiger Bewegungsformen der Blutkörper werden aufgefunden werden.

Der Gährungsprozeß der vegetabilischen und thierischen Flüssigkeiten ist der spontane Lebensakt der aus der Sphäre des Organismus entrückten lebendigen Bestandtheile. Mit dem Aufhören dieses Lebensprozesses beginnt die Zersetzung, der chemische Akt der Niederschlagung und Sublimation, die Kalienbodensatzbildung und die Weinessigbildung. Dieser Gährungsprozeß findet unter der Garantie des höhern Organismus, auch innerhalb desselben, während des Lebens statt. Ich glaube zuerst den durch mikroskopische Erfahrung bewahrheiteten Satz ausgesprochen zu haben:

„Daß während des Gährungsprozesses der Milch die kleinen Milchkügelchen zu größeren, gekernten, ovalen Körpern anwachsen, welche sich lebensbeweglich auf einander setzen und so in Conferven-Form erscheinen„ — und „daß die Genesis und Bildung des Nervensystemes sich ganz so verhalte, indem hier ebenfalls, wie bei der Gährung der Milchelemente, Confervenbildung stattfinde“ (siehe **Froriep's** Notizen 1837. Dec.)

Eben dieser Satz, daß die Protobildung oder Genesis der Organe des thierischen Körpers, so wie ihre Reproduktion bei Verletzungen mit Substanzverlust einer Confervenbildung gleich sei, erklärt wiederum rückwärts die Ueppigkeit und den Reichthum an Schimmel- und Confervenbildung bei der Zersetzung der thierischen Masse nach dem Tode in der fermentatio emortualis, so wie bei dem intermistischen Tode einzelner Stellen des Organismus in Krankheiten. Diese Sätze sind später theilweise von Andern adoptirt worden.

Daß sich solche Confervenbildung in dem Urin von Diabetes-Kranken wahrnehmen lasse, habe ich bereits ebenfalls (in den Notizen von v. Froriep 1839 Juli) gezeigt. Ich hatte noch neuerlich Gelegenheit, die Feuchtigkeit der Kopfschwarte bei der Tinea eines Kindes zu untersuchen. Ich fand in derselben ganz dieselben gegliederten Bildungen, aus ovalen gekernten Körpern bestehend, wie in dem Urin der Diabetes-Kranken. Auch hier bemerkte ich zweierlei Confervenstämmchen, größere oder dickere (aus ovalen Körpern von $^1/_{200}$‴ im Länge-Durchmesser bestehend) und kleine, feinere, aus Körperchen von $^1/_{2000}$‴ gebildet. Da die Ursache des Diabetes noch so sehr im Dunkeln ist, so möchte vielleicht ein früherer Kopfgrind, oder auch Milchschorf, Crusta lactea der zurückgetrieben wurde, die Ursache des später erscheinenden Diabetes oder des bis in das Blut und in den Urin zurückgedrängten krankhaften Gährungsprozesses sein.

Ich erwähne eines andern Gesetzes der organischen Bildung, welches, ich möchte sagen, die Wiederspiegelung der organischen Elemente in den organischen Theilen betrifft, und welches in der alten Lehre der Homöomerien schon ausgedrückt ist, es ist das Gesetz, daß sich die Form der Elemente des organisirten oder thierischen Körpers in den größeren Massen seiner Organe wiederfindet und wieder ausspricht. Die sechseckige Form der zusammengedrängten Blutkörper, dieselbe der platten Epitheliumskörper mit ihren Kernen, erscheint wieder in den größern Stücken der Haut, in den Schuppen und Schildern der Amphibien und Fische, ja besonders schön in den Feldern der Schale der Gürtelthiere, welche ganz das Gepräge der mikroskopischen Epitheliumsblättchen zeigen. Und so tritt uns im Großen schon die Form der Urelemente zu Tage, die wir mühsam durch das Mikroskop zu erspähen bestrebt sind. Hierin offenbart sich das Leben der Elemente, daß sie sich gemeinsam zu einem Ganzen zusammen begeben und dabei die Urform der Einzelnen im Großen ausdrücken.

Gehen wir aber von den Elementartheilen über zu ganzen Organen des thierischen Körpers. Auch diesen kömmt, wie jenen, eine spontane Bewegung, Expansion und Contraction oder eine spontane Systole und Diastole des Lebens zu. Es wäre zu wünschen, daß noch mehr beobachtet würde; was besser wäre, als mit empirischem Veto gegen eine Lehre anzukämpfen, die ihre Wurzeln aus den innersten Tiefen des Lebens geschöpft hat. Wer die Wunder der Prozesse der Regeneration verletzter und verstümmelter Organe, z. B. der Knochen, ruhig beobachtet hat, wird fast genöthigt, jedem Organ eine eigene Seele zuzuschreiben, die hier dem Nisus regenerativus vorsteht. Das Abgränzen des durch äussere Gewalt erschütterten und gleichsam getödteten Knochen, das Ablösen und Umspinnen desselben durch neue Knochensprossungen, das Erweichen, Absorbiren und Verzehren des Sequesters durch eine sauere verdauende Flüssigkeit, endlich durch Eiter u. s. f. sind Akte, welche ohne unser Bewußtsein vor sich gehen und doch von einem inneren Bewußtsein Zeugniß geben, sind Phänomene, welche weder die mechanische, noch die chemische Physiologie zu erklären im Stande ist, wenn auch letztere so groß thut, und glaubt das Geheimniß des Lebens errathen zu haben, weil sie den „Ueberall und Nirgends", den Kohlenstoff nämlich, in den Ein- und Ausfuhrstoffen des Organismus aufgesucht und aufgefunden hat.

Denselben Lebensvorgang bemerken wir, wenn ein Zahn aus seiner Zelle ganz oder theilweise herausgerissen wird. Das Zahnfleisch wächst aus und umhüllt und umstrickt die noch festen Zahnreihen, um sie zu schützen und zu erhalten. In den Elephantenzahn eingedrungene Kugeln werden von concentrischen Lagen von Rindensubstanz umgeben, um sie zu isoliren und ihren Reiz zu dämpfen.

Dieses Eigenleben der einzelnen Organe überlebt auch zum Theil den Tod des Ganzen und tritt sodann erst selbstständig auf. So erstarrt der Muskel, wenn der expandirende Nerveneinfluß aufhört, selbst wenn man ihn vom Körper trennt oder losschneidet. So wie er ja auch auf mechanischen oder galvanischen Reiz sich zusammenzieht, wenn alle seine Insertions-Sehnen abgeschnitten werden oder wenn er mit den zugehörigen Nerven ganz her-

ausgeschält wird. Willkührliche und unwillkührliche Muskeln verhalten sich hierin ganz gleich. Die Meckel'sche Behauptung, daß letztere keine Sehnen hätten, wurde früher schon von mir widerlegt. (S. Ueber Histologie Bonn 1819. S. 38).

## Eigenthümlicher Bau der Zunge vom Gürtelthiere.

Die Gürtelthiere (Dasypus) sind auf der einen Seite durch ihren Hautüberzug, ihre kurzen Füße, vielen Klauen, ihren kurzen Schwanz u. s. f. den Pachydermen einigermaßen ähnlich; auf der andern Seite aber erheben sie sich auf eine höhere Stufe der Bildung in dem Thierreiche und nähern sich einigermaßen den Quadrumanen an, namentlich durch den einfachen, birnförmigen, anthropomorphen Uterus, und durch die Lage und Richtung des Herzens mit der Spitze nach der linken Seite hin. Zu der Familie der Quadrumanen sehen wir die Gürtelthiere sich allmählig und durch wenige Zwischenstufen hindurch übergehen. Diese Zwischenstufen sind Manis, den Gürtelthieren zunächst verwandt, Myrmecophaga, Bradypus, Lemur. Man könnte die Gürtelthiere daher nicht uneigentlich die Affen der Familie der Pachydermen nennen. Der Charakter des Greifens oder Ergreifens, welcher in den vier Händen der Affen einen so hohen Grad von Vollkommenheit zeigt, ist aber bei den Gürtelthieren fast ganz in den Hintergrund getreten, indem die Klauen oder Krallen der Füße dieser Thiere ihnen blos zum Graben dienen können. Es ist daher merkwürdig, daß die Natur diesen Charakter des Greifens, welcher die Quadrumanen auszeichnet, doch auch bei den Gürtelthieren wieder, so zu sagen, hervorblicken läßt, nur an einem ganz andern Orte und Organe. Es ist nämlich die Zunge, an welche die Natur dieses Grei-Vermögen gebunden und so eine Spur des Affencharakters dieser Thiere signalisirt hat. Schon bei den Ameisenfressern dient die Zunge als Greiforgan. Sie ist dünn, rundlich, sehr lang und weit vorstreckbar dadurch, daß das Zungenbein weit abwärts am Halse liegt und so der Musculus genichyoideus sehr lange ist. An der Spitze der Zunge befinden sich runde, weiche Knöpfchen, welche wahrscheinlich als Tastorgan dienen. Bei dem Gürtelthiere und (wenigstens bei Dasypus decem, novem et octocinctus) ist aber eine andere Einrichtung vorhanden. Die Zunge ist kürzer und viel breiter, namentlich nach hinten und läuft zugespitzt nach vorwärts. An ihrer Spitze, an der untern Fläche der Zunge (bei mehreren Exemplaren von Dasypus setosus von 1—1½ Fuß Länge) befinden sich zwei Klammern von der Größe ½—¾ Linie, welche mit ihrer Concavität gegen einander gekehrt sind und mit ihrer Spitze kaum etwas die Zunge überragen. Sie gleichen einer Zangenscheere oder Kneipzange, wie wir sie bei dem Ohrwurm (Forficula auricularia) bemerken. Von dem hintern Ende der beiden Hacken geht ein sehniger Streifen aus, welcher mit dem der andern Seite, in der Mitte unten an der Zunge, nach hinten verläuft und sich hier in der Muskulatur verliert. Dadurch können die beiden Zangen bewegt und zum Ergreifen und Festhalten, vielleicht auch zum Tödten kleiner Thiere, Insekten, Würmer ꝛc. geöffnet und geschlossen werden. Es wäre interessant zu wissen, ob sich diese Zungen-Zange auch bei Dasypus Gigas vorfindet, wo sie vielleicht im größern Maßstabe erscheint. Bei Manis, wo die Zunge breiter ist als bei Myrmecophaga, fehlt diese Zange und die Zunge endet ebenfalls in zwei runde Tastknöpfchen.

## Vasa nigro-maculata.

Das thierische Pigment oder der thierische Farbestoff hat eine hohe Bedeutung in der Biochemie des Organismus, welche noch nirgend gehörig gewürdigt ist. Es ist der thierische oder organische Farbestoff eines der Elemente der thierischen Mischung. Es ist eine frappante Erscheinung, wenn wir sehen, wie in dem farblosen Keim des im Ei oder selbst im Uterus eingeschlossenen und vor dem Lichtstrahle geschützten Embryo auf einmal die dunkelsten Farbenstellen und bunten Flecken erscheinen und auftauchen. Ebenso bei dem klaren Keime einzelner farbiger Organe z. B. bei dem Keime der Federn, der Haare u. s. f. Die Masse des Pigmentes im Verhältniß zu dem diaphanen Stoffe des thierischen Körpers scheint in der Thierreihe nach abwärts zuzunehmen, wie dieses schon das prismatische

## Gyri retinae.

Der feine mikroskopische Bau der Netzhaut ist durch die schönen Untersuchungen von Treviranus, Langenbeck, Gottsche, Remak, Bidder u. A. fast erschöpft. Dagegen dürfte an diesem wichtigen Organe bei auffallendem Lichte und einer geringen Vergrößerung noch Manches zu sehen sein. Eine mir sehr auffallende Beschaffenheit an der innern Oberfläche der Retina des Menschen und mehrer Säugethiere und Vögel will ich hier beschreiben.

Die Stäbe der Retina, welche vermöge ihrer Größe, Form, ihrer Querstreifen, u. s. f. den primitiven Muskelfascikeln ähnlich sind, welche sie noch an Reizbarkeit oder Empfindlichkeit, woher ihre verschiedene Krümmungen im Wasser, übertreffen, — während die homogenen, aber feingekörnten, primitiven Faserbündel der Krystalllinse unempfindlich sind oder gerade bleiben im Wasser — liegen an der Oberfläche der Retina nach einwärts und enden hier mit abgerundeten Cylindern. Henle (allgemeine Anatomie S. 657.) versetzt diese Stäbe in die Jacob'sche Haut, was wohl ganz verkehrt ist. Sie sind nur bei einer Vergrößerung von 300 und darüber zu sehen. Bei einer geringeren Vergrößeruug bemerkt man aber an der Retina einen eigenthümlichen Bau, nämlich eigentliche Gyri oder Windungen der Markhaut, welcher Bau eine Erwähnung verdienen möchte, schon wegen dieser Aehnlichkeit des Baues der Retina mit dem des Gehirnes und wegen dem Dunkel, welches noch über die Bestimmung der Windungen des Letztern schwebt. Am schönsten sieht man diese Gyri beim Kalbsauge schon mit freiem Auge, auf der innern Fläche der Retina, wo sie kleine zerstreute Erhabenheiten, meist von länglicher Form, bilden. Hier sieht man auch deutlich, daß die Retina aus zweierlei Substanzen, einer weißen mittlern Marksubstanz und einer sie umgebenden grauweißen Substanz bestehet. Die erstere bildet nämlich auf der Mitte der Oberfläche der Gyri einen hellweißen Streifen, welcher sich auf verschiedene Weise verästelt oder gabelförmig verzweigt, nach der Form und Verdoppelung des Gyrus.

An der Retina des menschlichen Auges bemerkt man diese Windungen ebenfalls, aber sie sind viel feiner, so daß sie deutlich nur bei einer Vergrößerung von 25mal gesehen werden können. Am deutlichsten treten sie an der **Ora serrata** oder in der Nähe des Ciliarkörpers zu Tage. Ich habe stets beobachtet, daß die Netzhaut der **Ora serrata** sich zwischen den Falten oder Blättern des **Corpus ciliare** nach vorwärts fortsetze, indem nämlich die Zähne der **Ora serrata** als Markbündel fortlaufen, sich in der Mitte des Interstitiums der Ciliarblätter gabelförmig in zwei Aeste theilen, welche mit demselben Zweige der Markbündel beider Seiten Markschlingen bilden. Am schönsten sieht man obige Gyri an der Netzhaut des Ochsenauges. Ich habe sie jedoch auch sehr deutlich an der Netzhaut des Auges der Eule gefunden.

Welchen Einfluß diese Windungen der Netzhaut auf den Sehakt haben mögen, darüber möchte ich auch selbst keine Vermuthung wagen, bis diese Beobachtung durch eine zweite ähnliche Licht erhält. Daß die Oberfläche der Retina und somit der percipirende oder subjective Sehraum dadurch vergrößert wird, springt wohl von selbst in die Augen. Allein auch über die Windungen des Gehirns und ihre Bestimmung sind wir noch im Dunkel, trotz der, ja nur fragmentarischen und vereinzelt stehenden Erfahrungen Gall's (die Beobachtungen seiner Schüler und Nachfolger möchten völlig vage und werthlos genannt werden können), denen ich stets das Factum aus der komparativen Anatomie entgegenstellte, daß Reinecke Fuchs mit seinen 4—5 **Gyris cerebri** stets, im Leben wie in der Fabel, das Schaaf und Kalb mit den zahlreichen Windungen ihres Gehirnes überlistet.

Die Grundlage der Phrenologie, welche Gall legte, bestand aus zwar einzelnen und zerstreuten, aber aus genialischer Beobachtung hervorgegangenen Thatsachen. Gall's großes Verdienst um die Wissenschaft besteht jedoch, abgesehen von seinen cranioscopischen Entdeckungen, in der genetischen Construction des Gehirns, welches vor ihm dem Anatomen ein wahres Labyrinth erschien (S. Mayer i. d. med. chir. Zeitung 1813 Seite 83). Spurzheim hat die einfachen Data Gall's schon zu sehr auf das theoretisirende Gebiet gezogen. In Frankreich aber ist Gall's Lehre zu einem Artikel der Mode und des Charletanismus herabgewürdigt, in England durch die großbrittanische Eloquenz zu einer Laien-Debatte breit geschlagen worden. Vimont (traité de phrenologie avec un atlas magnifique Paris 1833.) hat in seiner Groß-Folio-Phrenologie, auf sehr schönen, aber von anatomischen Fehlern strotzenden, Tafeln die kleinen Irrthümer Gall's wahrhaft magnificirt. Dem Knochenringe der Orbita der Schnepfe

schreibt er Organe und Talente zu, um die sie jeder Philologe beneiden würde. Georges Combe, welchem die Ehre zu Theil ward, im Jahre 1842 vor der medicinischen Facultät der Universität Heidelberg phrenologische Vorlesungen zu halten und von seinen Zuhörern mit einen Diplome beschenkt zu werden, obwohl er sich nicht entblödete, in seinem Werke über Phrenologie, die Behauptung auszusprechen, daß die Kenntniß der Anatomie des Gehirnes dem Phrenologen nicht nothwendig sei und er überhaupt eine geringe Kenntniß der Anatomie des Schädels und Gehirnes in diesem Werke blicken läßt, hat den Wirrwar der Organenmappe am Schädel noch mit dem Organe der Fröhlichkeit (wohl kein Talent) und Simpson's Gewichtsinne (sic) vermehrt. Carus hat der Phrenologie eine ganz andere Gestaltung gegeben, indem er ihr eine craniologische Basis unterlegte. Ich glaube aber nicht, daß man bei der genetischen Construction des Schädels mit drei Wirbeln ausreichen wird und habe stets mich genöthigt gesehen, fünf Grundwirbel des Schädels, den fünf Sinnorganen entsprechend, anzunehmen (os. occipit., os. tempor., os. spenoideum post., os. spenoid. ant., os. ethmoid. — Gefühl-, Gehör-, Geschmack-, Gesicht- und Geruch-Wirbel.). Ein enthusiastischer Phrenologe, der Abbé Frere hat in seiner Principes de la philosophie de l'histoire Paris 1838 die Phrenologie auf die Entwicklungsgeschichte der einzelnen Nationen und Stämme angewendet und auf geistreiche Weise nachzuweisen gesucht, daß in den einzelnen Perioden der Entwicklung der Völker die Entfaltung oder Expansion der verschiedenen Regionen des Schädels derselben von hinten nach vorn vorschreite. Nur scheint er mir den Beweis schuldig geblieben zu sein, daß der von ihm aufgefundene Schädel bei Chalons sur Marne der eines Franzosen und nicht etwa der eines Hunnen gewesen sei. Im Allgemeinen gehalten, kann man diese Ansicht als richtig annehmen, wie ja bekannt ist, daß durch Civilisation die Größe und Wölbung des Schädels, nach vorwärts namentlich, gewinnt und selbst bei den Thieren durch Zahmwerden oder Domestizität ihr Schädel sowohl, als auch ihr Gehirn, an Volumen und Zahl der Windungen zunimmt. Allein allgemein gehalten ist auch die Gall'sche Theorie richtig, nur das Detail davon ist ebenso unsicher als unbegründet. Daß in der vordern obern Region des Gehirns die productiven Geistesvermögen, in der vordern untern die reproductiven oder imitativen, in den hintern Regionen die thierischen Triebe ihren wahrscheinlichen Sitz haben, dieses möchte ich auch als Quintessenz der Gall'schen Lehre und als cephalologisches Dogma betrachten und unbestritten lassen.

## Ueber Schimmel-Bildung im thierischen Körper.

Ich habe durch Mittheilung einer Beobachtung von Schimmelbildung auf der innern Oberfläche der Bronchien bei einem Holzhecher, Corvus glandarius, zuerst die Aufmerksamkeit der Physiologen auf dieses interessante Phänomen gelenkt (S. Meckels Archiv für Physiologie 1815. II. S. 310.) und es folgten bald mehre Beobachtungen ähnlicher Fälle, von Jäger, Heusinger, Theile und Deslonchamps nach. Neuerdings hat J. Müller über diesen Gegenstand eine Reihe von Untersuchungen mitgetheilt (Müller's Archiv für Anatomie ꝛc. 1842. H. II. S. 198.) und es geht aus den Beobachtungen beider letztern Gelehrten hervor, daß solche Schimmelbildung bei krankhafter Beschaffenheit (Hepatisation in meinem Falle) der Lungen der Vögel schon während des Lebens auftreten könne, was sich auch schon früher als Resultat meiner Beobachtung ergab. Die Theilnahme übrigens, welche diesem Phänomene gegenwärtig zugewendet wird, veranlaßt mich, eine zweite Beobachtung von Pilzbildung an einer andern Stelle des Körpers hier zu erwähnen. Es ist eine sehr schöne Pilz- oder Schimmel-Bildung an und auf der Membrana nictitans von Falco Nisus (Fig 8 a. und 8 b.). Ich fand dieses parasitische Gebilde an dem einen Tag vorher abgeschnittenen Kopfe des Sperbers. Seine Entwickelung war so weit vorangeschritten, daß ich schließen zu dürfen glaubte, derselbe habe sich vielleicht schon während des Lebens des Vogels gebildet, indem die Bewegung der Nickhaut während des Lebens die Fortsprossung der Conferve zwar beschränken, aber doch nicht ganz verhindern konnte. Am größten oder längsten waren seine Sprossen am freien Rande der Nickhaut, kurz auf der übrigen Oberfläche derselben, so weit sie frei in der Augenliederspalte zu Tage trat. Es lag aber

hier durchaus keine sichtbare krankhafte Beschaffenheit des Organes, worauf der Byssus keimte, zu Grunde, sondern die Nickhaut erschien vollkommen gesund. Es waren keine Schimmelhäutchen (Plaques von Deslongchamp), aus zusammengefilzten Schimmelfäden bestehend, vorhanden, sondern die Byßusstengel entsprangen mit einfachen Wurzeln oder einfachen ovalen Bläschen. Diese reihten sich in dem Stengel der Länge nach zusammen und gaben sodann seitlich Sprossen und Zweige von ½—1 Linien Länge ab. An der Spitze der Endverzweigung jedes Sprossen zeigte sich ein rundes Knötchen, welches entweder einfach oder 2—3 und mehrfach anschwoll oder endlich in eine schöne Corolla auswuchs (Fig. 8b.). Uebrigens bin ich der Ueberzeugung, daß diese Pilzformation auf demselben Grund beruht, wie die Sporen- oder Monadenbildung, welche ich oben als in dem Urin der Diabetes-Kranken, und bei der **Tinea capitis** vorkommend beschrieben habe (Fig. 9), nämlich auf einem Gährungsprozesse thierischer Stoffe, Secrete oder selbst weicher Theile; in meinem letztern Falle in einem Gährungsprocesse des Secretums des Conjunctivablättchens der **Membrana nictitans.** Ueberhaupt bilden sich diese parasitischen Organisationen nur da, wo eine gewisse Communication der atmosphärischen Luft mit der aus der Sphäre des Organismus ausgestoßenen thierischen Substanz statt finden kann. Ich glaubte die Diabetessporen auch im Blute dieser Kranken wahrgenommen zu haben, allein der Oxydationsvorgang durch das Athmen ist ja selbst schon ein Gährungsprozeß. Wenn man diese Confervenbildung in vielen Fällen als Folge eines inneren Gährungsprozesses betrachtet (wobei nicht geläugnet wird, daß in andern Fällen auch von Außen kommende Sporen sich auf thierische Theile niederlassen und in sie sich einpflanzen können); so erklärt sich auch ihre Homogenität bei so verschiedenen Krankheiten, wie der Diabetes und die Tinea u. s. f. untereinander und mit den Confervenbildungen bei der Gährung gesunder thierischer Flüssigkeiten z. B. der Milch u. s. f. Daß aber diese Pilze oder Conferven nur Phänomene des Gährungsprozesses, einer krankhaften oder einer in Zersetzung begriffenen gesunden thierischen Substanz seien, nur accidentele Erscheinungen und Produkte, nicht aber das eigentliche Wesen und Produkt des Krankheitsprozesses, der wirksame, zeugende Krankheitsstoff selbst, das Miasma oder Contagium, seien, geht aus dem Gesagten klar hervor. Es sind diese Pilze somit bloß als Nebenprodukte des Krankheitsprozesses anzusehen und stehen nicht in nothwendiger Beziehung mit dem Wesen des ansteckenden Krankheitsstoffes, obwohl diese Sporen, so wie die noch ungegohrene oder homogene krankhafte Flüssigkeit, und diese noch mehr, als Leiter und Träger der Contagion oder des Contagiums dienen können. Es sind diese Schimmelmonaden ebenso die Träger oder Conductoren des (imponderablen) Ansteckungsstoffes, wie die Samenthiere es für die (imponderable) Samensubstanz sind. Diese Ansicht wird noch dadurch bestätigt, daß alle zersetzten thierischen Substanzen so leicht Schimmelbildung zu Tage treten lassen.

Allgemein wird angenommen, daß bei derlei Schimmelbildung die Sporen von Außen kommen und man hilft sich mit der alten Idee der Panspermie. Allein wenn man bei genauerer Untersuchung findet, daß die Keimkörner oder Ursporen dieser Pilzformationen nicht auf der Oberfläche der thierischen Substanz wurzeln, sondern aus der Tiefe kommen und vom Boden des Gefäßes, worin die thierische Substanz sich befindet, aufsteigen, und aufsteigend erst allmähiig sich vergrößern, entfalten und entwickeln; endlich die Oberfläche erreichend, in Sprossen und Blüthen ausschlagen, neue Sporen von sich geben, so wird man sich wohl zu der Idee einer **Panspermia esoterica** verständigen müssen (Siehe Mayer, Metamorphose der Monaden, Seite 34.), wie ich sie aus andern Erscheinungen gefolgert habe. Ich wähle zur Beweisführung dieser meiner Ansicht die Schimmelbildung, welche man an einem in Zersetzung begriffenen Hühnerei wahrnimmt. Läßt man ein Ei einige Wochen in Wasser liegen, bis es sich völlig zersetzt, so bildet sich ein Schimmel auf der Oberfläche der Eischale. Die Glieder der Confervenstämmchen sind lang, oval und gekörnt. Länge der Gliedersporen $^1/_{100}'''$, Breite $^1/_{800}'''$. Außerdem Häufchen von runden Sporenkörnern von $^1/_{1000}'''$ Durchmesser. Im Innern des Eies, unter der Eischale, trifft man, wenn diese geöffnet wird, in dem Dotter und in dem Eiweißhäutchen die kleinen Sporenkügelchen an, welche sich zu ganzen, $^1/_{10}$ kleinern Confervenstämmen aneinander reihen.

So befanden sich also die Keimkörnchen der auf der Oberfläche des Eies üppig auswachsenden Conferve in der innern Tiefe des Eies und aus dessen Bestandtheilen hervorwachsend. Man kann auch die allmählige Bildung und Entwicklung des Schimmels aus thierischen Theilen und ihren Monaden schrittweise verfolgen. Wenn man

z. B. ein klein Stückchen Epithelium des Frosches oder eines anderen Thieres feucht erhält, so daß es Schimmel erzeugt, so beobachtet man Folgendes: Die Epitheliumblase schwillt an, platzt, schwimmt leer herum und der ovale Blasenkern wird frei. Es entwickeln sich die Körnchen in ihm deutlicher. Er geräth in Bewegung, namentlich in Rotationsbewegung. Er schwillt nach seiner Längenare an oder wird länglichoval, oder er bleibt ovalrund und bekömmt eine kleine Sprosse oder einen Nabel. Nach und nach werden alle ovale Körper lang gestreckt und treiben Sprossen, in mannigfache Confervenstämme auswachsend, mit den eingeschlossenen Primitivkörnern. An den Spitzen der Sprossen und Zweigen bildet sich sodann eine runde Anschwellung, deren Primitiv-Körner sich vergrößern und als Sporen oder Eier austreten. So entwickelt sich also die Conferve auch hier aus den feinsten innersten oder Centralmonaden der Epitheliumblase, welche ich wohl mit Recht Primitivkörner nennen darf. Die Zartheit dieser Primitivmonaden geht ins Unerreichbare. Auch ihre Lebendigkeit und namentlich auch ihre Beweglichkeit nimmt mit ihrer Zertheilung zu. Ebenso ihre relative Unzerstörbarkeit. In Wasser eingetaucht sind sie unzerstörlich, selbst durch Hitze. Nur Feuer trocknet sie, wie alles Lebendige, aus. Daher sind sie in der gekochten Gallerte, in dem ausgekochten Fette in unendlicher Menge mit all' ihrer Zeugungskraft vorhanden. Die scheinbar todte Gallerte wimmelt von lebenden Primitivmonaden, welche nur auf den Zutritt des Sauerstoffes, vielleicht auch des Stickstoffgases, warten, um in Conferven auszuwachsen, eine Confervenbildung, welche sie schon bei der Bildung und Reproduction des thierischen Körpers, aus welchen sie ausgeschieden worden, vollbracht haben, und hier nun frei für sich vollbringen. Es verdient daher die Gallerte die Zurücksetzung nicht, welche ihr von der neuern organischen Chemie wiederfahren ist. Diese Primitiv-Monaden oder Primitiv-Sporen sind die ursprüngliche Nahrungssubstanz der höher entwickelten Monaden und Thierkörper, sie sind der thierische oder organische Humus, die Lebensmaterie, Lebenssubstanz, für sich in cryptogamischen Gestaltungen auswachsend, in den höhern Monaden aber von diesen assimilirt, untergeordnet, als Material zum Lebensbau verwendet. Alle Nahrung des höhern Thieres muß in diese Primitivkörner aufgelöst werden; und sie rotiren umgeformt und in mannigfachen Metamorphosen in den höhern Monaden oder Thieren als ihre primitiven Saft- Blut- und Substanzkörner und Blasen oder abgestorben als Zellen erscheinend. Dieses ist die **Panspermia esoterica**. Es ist gleichsam der Infinitesimal-Kalkul der Natur. Die Differentialen müssen verschwinden, wenn ein neues Product aus ganzen Zahlen entstehen soll.

## Vasa nigro-maculata.

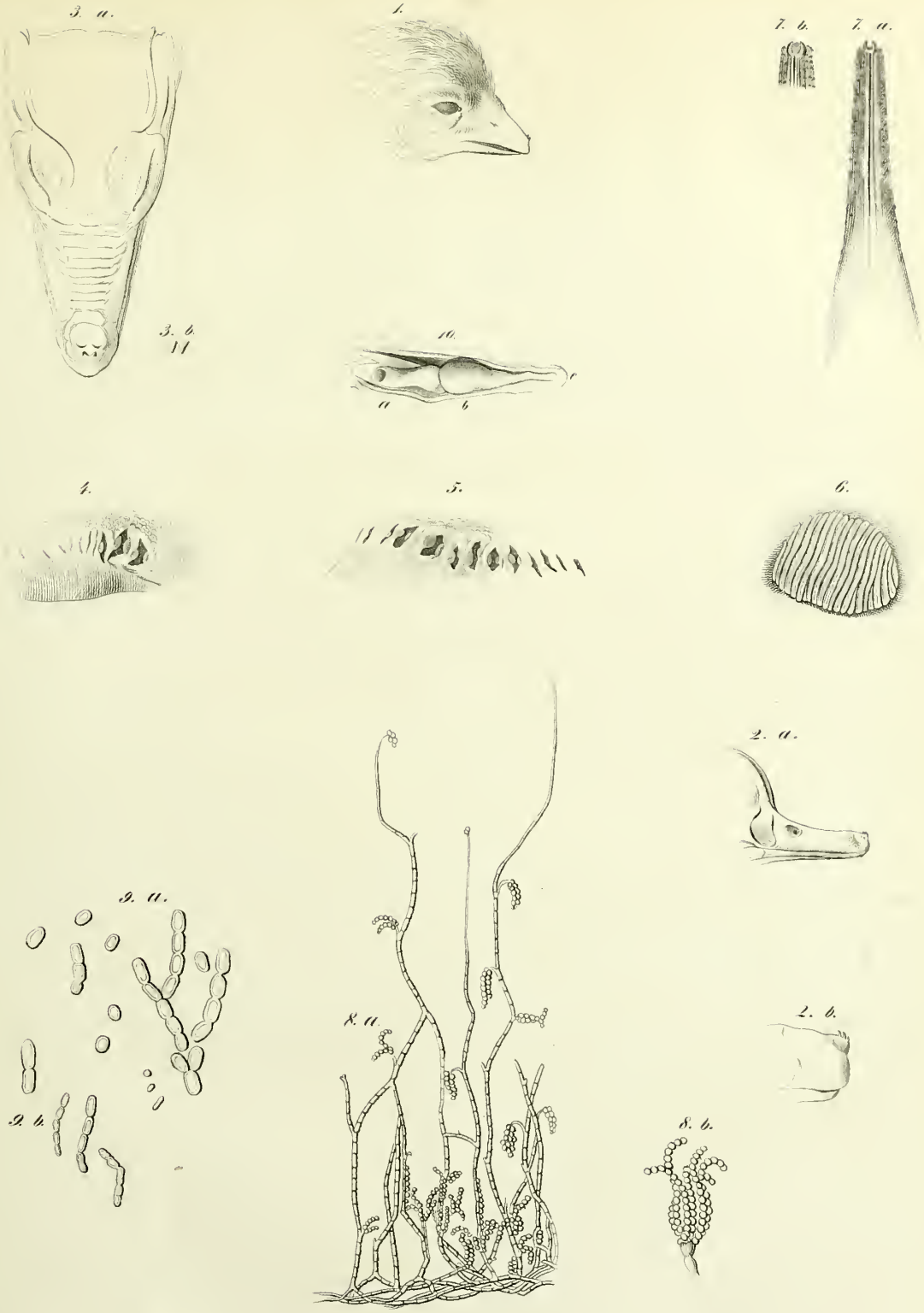
Das thierische Pigment oder der thierische Farbestoff hat eine hohe Bedeutung in der Biochemie des Organismus, welche noch nirgend gehörig gewürdigt ist. Es ist der thierische oder organische Farbestoff eines der Elemente der thierischen Mischung. Es ist eine frappante Erscheinung, wenn wir sehen, wie in dem farblosen Keime des im Ei oder selbst im Uterus eingeschlossenen und vor dem Lichtstrahle geschützten Embryo auf einmal die dunkelsten Farbenstellen und bunten Flecken erscheinen und auftauchen. Ebenso bei dem klaren Keime einzelner farbiger Organe z. B. bei dem Keime der Federn, der Haare u. s. f. Die Masse des Pigments, im Verhältniß zu dem diaphanen Stoffe des thierischen Körpers, scheint in der Thierreihe nach abwärts zuzunehmen, wie dieses schon das prismatische Farbenspiel der Bedeckungsorgane, der Federn der Vögel, der Schuppen der Amphibien, Fische und Insekten und der gold- und purpurgefleckten Mollusken und niedern Thiere beweist. Aber auch im Innern des Körpers der niedern Thiere häuft sich das Pigment in großen Massen an, und selbst die seröse Haut des Bauchfelles legt sich eine besondere Pigmentschichte an. Es erscheint dieses Pigment, als **Pigmentum nigrum**, schon bei der ersten Entwickelung des Eies im Ovarium, bei den niedersten Thieren in sehr reichem Maße und zuerst als schwarzes Attribut des Dotters oder der Dotterkugeln. Man hat das Pigment als eine Zelle betrachtet und von Pigmentzellen gesprochen; es ist dieses aber eine unrichtige Ansicht des Pigments. Zellblasen existiren neben dem Pigmente und außer

ihm, als primitive Organe, das Pigment umgiebt diese Zellblasen als ein Ring, ist aber selbst nur reiner Fluß, nur Stoff und kein Organ. Mit den feinsten thierischen Kügelchen (Nebelmonaden) verbunden oder sie färbend, bildet es die Pigmentmonaden, die sich durch ihre fast unverwesliche Lebenskraft, d. i. durch ihre Molekularbewegung auszeichnen.

So wie nun mehrere Organe bei den Thieren einen lebhaften Farbenflimmer zeigen, so bemerkt man auch, und zunächst bei den Vögeln schon, daß selbst die Blutgefäße und zwar ihre Häute an solcher Färbung Theil nehmen. Diese Blutgefäße, deren Häute eine schwarze oder schwarzgesprengelte Färbung zeigen, möchte ich nun **Vasa nigro maculata** nennen. Am schönsten sind diese Gefäße oder dieses Gefäßnetz, aus größern und kleinern Arterien und den sie begleitenden Venen des Capillargefäßsystemes bestehend, in der **Membrana nictitans** der Vögel zu sehen. Jedoch sind sie ebenfalls in der Nickhaut und der äußern Haut der Frösche wahrzunehmen. Ich habe sie zuerst vom Falken, der Eule, Pfau u. s. f. untersucht. Man sieht bei einer Vergrößerung von 60mal ein Netz von schwarzen Gefäßen in dieser Membran unter dem Mikroskope, woran man die Arterien und Venen, sowie im frischen Zustande die mechanische Bewegung der flüssigen Blutkügelchen darin noch unterscheiden kann. Beide Gefäße sind in ihrem ganzen Verlaufe von einer Schichte oder Lage voll schwarzer Flecken umgeben, oder sind schwarz tingirt. Jedoch bemerkt man auch einzelne wenige kleinere sternförmige Flecken in den Zwischenräumen dieses schwarzen Gefäßnetzes. Noch bemerke ich, daß die frische **Membrana nictitans** auch sehr tauglich ist, die primitiven Lymphgefäße (S. m. Beiträge zur Anat. der Entozoen Seite 31.) zu beobachten. Man sieht bei einer Vergrößerung von 300—400 nicht nur die schönsten und feinsten primitiven Netze der Lymphgefäße, sondern auch, wie diese Gefäße einmünden in dickere Lymphgefäße (von $^1/_{4000}$''' Dicke), welche parallel mit einander in gerader Richtung in einem Abstande von $^1/_{20}$''' von einander laufen, theils ein einfaches Gefäß bilden, theils aus zwei bis drei Strängen oder Plexus vielmehr bestehen und an welchen man die den Lymphvenen eigene knieförmigen Anschwellungen deutlich erkennt.

# Erklärung der Tafeln.

Fig. 1. Kopf vom reifen Hühnchen im Ei, mit dem Zähnchen auf dem Oberschnabel.
Fig. 2a. Schnabel der Ente mit dem Zahngebilde.
Fig. 2b. Derselbe vergrößert, um die drei Zähnchen des Höckers zu sehen.
Fig. 3a. Kopf von **Crocodilus biporcatus** mit dem doppelten Zahn auf dem Oberschnabel.
Fig. 3b. Die zwei Zähnchen vergrößert.
Fig. 4. **Papilla foliata** der Zunge des Menschen.
Fig. 5. Dieselbe mit 12 Spalten und den einander entgegenstehenden Wärzchen darin von **Simia aethiops.**
Fig. 6. Dasselbe Organ an der Zunge von **Lepus Cuniculus etc.**
Fig. 7a. Zunge von **Dasypus setosus** mit der Zangenscheere an ihrer Spitze in natürlicher Größe.
Fig. 7b. Dasselbe Gebilde vergrößert.
Fig. 8a. Schimmelbildung auf der Nickhaut des Sperbers, vergrößert.
Fig. 8b. Eine Korolle noch mehr vergrößert.
Fig. 9a. Confervenbildung, in der gährenden Milch, im Urin der Diabetes-Kranken und in der **Tinea capitis.** Vergrößerung 400.
Fig. 9b. Zehnmal kleinere Pilze in derselben Flüssigkeit.
Fig. 10. a) Mastdarm. b) Harnblase und Urachus. c) Nabelring, beim reifen Hühnchen im Ei.




*Mayer's neue anatomisch-physiologische Untersuchungen.*

Lith. [illegible] in Bonn.

Gedruckt bei F. P. Lechner in Bonn.